# **Doosan Robot**

M0609 | M0617 | M1013 | M1509 H2017 | H2515

**NA2000** 

# Installation Manual



Manuale Versione 2.3 Software Versione 2.8

DOCH

Premessa				
Copyright		8		
Informazioni sul rilascio di licenze per software open source	(OSS)	8		

1.	Sicurezza		
	1.1	Convenzioni utilizzate nel manuale	9
	1.2	Simboli di sicurezza	10
	1.3	Istruzioni generali	11
	1.4	Utilizzo del prodotto	13
	1.5	Valutazione dei rischi	14
	1.6	Rischi potenziali	16
	1.7	Validità e responsabilità	17

2.	Pre	esent	tazione del prodotto	18
	2.1	Verif	fica dei componenti	18
	2.2	Dene	ominazioni e funzioni	19
		2.2.1	Manipolatore	19
		2.2.2	Centralina di comando	21
		2.2.3	Console portatile (Teach Pendant)	22
	2.3	Con	figurazione di sistema	23
	2.4	Spec	cifiche del prodotto, Generali	24
	2.5	Spec	cifiche del robot	25
		2.5.1	Specifiche base	25
		2.5.2	Specifiche assi	26
		2.5.3	Spazio operativo robot	27
		2.5.4	Carico utile max. all'interno dello spazio operativo	
		2.5.5	Tool Center Point (TCP) (baricentro dell'utensile)	43
	2.6	Targ	Jhetta ed etichetta	44

3.	Ins	talla	zione	45
	3.1	Prec	auzioni durante l'installazione	45
	3.2	Amb	piente di installazione	
		3.2.1	Verifica del luogo di installazione	46
		3.2.2	Controllo dell'area operativa del robot	47
	3.3	Insta	allazione hardware	
		3.3.1	Fissaggio del robot	48
		3.3.2	Collegamento del robot e dell'utensile	
		3.3.3	Collegamento del manipolatore alla centralina di comando	51
		3.3.4	Collegamento della centralina di comando alla console portatile	53
		3.3.5	Posa del cavo del manipolatore e del cavo della console portatile	55
		3.3.6	Alimentazione elettrica alla centralina di comando	56
	3.4	Infor	mazioni sul software	58
		3.4.1	Aggiornamento e ripristino del sistema	
		3.4.2	Backup e ripristino dei dati	
		3.4.3	Inizializzazione	
		3.4.4	Diagnostica del software	59

<b>4.</b> I	nte	erfac	cia	61
4	4.1	Flan	ge I/O	61
		4.1.1	Specifiche Output digitale Flange	64
		4.1.2	Specifiche Input digitale Flange	65
4	4.2	Colle	egamento I/O centralina di comando	66
		4.2.1	Configurazione della morsettiera per contatti di ingresso (TBSFT)	67
		4.2.2	Configurazione della morsettiera per contatti di uscita (TBSTO)	68
		4.2.3	Configurazione della morsettiera di alimentazione I/O digitale (TBPWR)	69
		4.2.4	Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4,TBCO1 - 4)	70
		4.2.5	Configurazione della morsettiera I/O analogica (TBAIO)	76
		4.2.6	Configurazione del terminale d'ingresso dell'encoder (TBEN1, TBEN2)	
4	4.3	Con	nessione di rete	80
		4.3.1	Collegamento di dispositivi esterni – Sensore di visione	80
		4.3.2	Collegamento di un dispositivo esterno – DART Platform	

4.3.3	Configurazione del ModbusTCP Slave	83
4.3.4	Protocollo espanso - Configurazione del PROFINET IO Device (PNIO device)	84
4.3.5	Protocollo espanso - Configurazione di EtherNet/IP Adapter (EIP adapter)	85
4.3.6	Uso del Protocollo espanso	86
4.3.7	Utilizzo del General Purpose Register (GPR)	

# 5. Modalità e Stato del Robot......88

5.1	Manual Mode (Modalità Manuale)	88
5.2	Modalità automatica	89
5.3	Altre modalità	90
5.4	Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità	91

6.	Fur	nzior	ni Sicurezza	94
	6.1	Intro	oduzione	94
	6.2	Funz	zione di arresto per motivi di sicurezza	95
		6.2.1	Arresto di emergenza	
		6.2.2	Arresto protettivo	
	6.3	Funz	zione monitoraggio per classe di sicurezza	
	6.4	I/O c	orrelati alla sicurezza	

# 

- 8. Manutenzione ......104
- 9. Smaltimento e ambiente......105

10. Garanzia sul prodotto e responsabilità	106
10.1 Ambito della garanzia	106
10.2 Limitazione ed eccezioni della garanzia	107
10.3 Trasferimento	108
10.4 Contatto	108

11. Disclaimer		109
----------------	--	-----

Allegato A Specifiche del sistema	110
A.1 Manipulator	110
A.1.1 M0609	110
A.1.2 M1509	111
A.1.3M1013	112
A.1.4 M0617	113
A.1.5 H2017	114
A.1.6 H2515	115
A.2 Centralina di comando (Controller)	116
A.2.1 CS-01 (Controller AC)	116
A.2.2 CS-02 (Controller DC)	117
A.2.3 CS-01P (Controller CA protetto)	118
A.3 Console portatile (Teach Pendant)	119
A.3.1 TP-01	119
A.4 DART Platform Requisiti di installazione (minimi, consigliati)	120

Allegato B	Dichiarazioni	e certificazioni	121
------------	---------------	------------------	-----

B.1 Dichiarazione europea di integrazione (Originale)	121
B.2 Attestato di conformità alla direttiva europea sulle macchine	122
B.3 Attestato di conformità alla direttiva europea sulla CEM	124
B.4 Certificato NRTL U.S. (U.S., Canada)	125

C 1 Metodi e condizioni di misuraziono	
C.1.1 Informazioni generali	
C.1.2 Categoria di arresto:	
C.1.3 Posizioni e condizioni di misura	
C.2 M1013	
C.2.1 Categoria di arresto 1	
C.2.2 Categoria di arresto 0	
С.З М0609	
C.3.1 Categoria di arresto 1	
C.3.2 Categoria di arresto 0	
C.4 M0617 C.4.1 Catecoria di arresto 1	
C.4.2 Categoria di arresto 0	
C.5 M1509	
C.5.1 Categoria di arresto 1	
C.5.2 Categoria di arresto 0	
C.6 H2017	
C.6.1 Categoria di arresto 1	
C.6.2 Categoria di arresto 0	

# Allegato D Centralina di comando DC (CS-02) ......163

D.1 Presentazione del pro	dotto	163
D.1.1 Denominazioni e funzioni		.163
D.1.2 Configurazione di sistema	a	.164

D.1.3 Targhetta ed etichetta	165
D.2 Installazione	166
D.2.1 Precauzioni durante l'installazione	
D.2.2 Ambiente di installazione	
D.2.3 Installazione hardware	
D.3 Interfaccia	176
D.3.1 Collegamento I/O centralina di comando	
D.3.2 Connessione di rete	

# Allegato E Centralina di comando metallica (CS-01P)......178

E.1 Presenta	azione del prodotto	178
E.1.1 Deno	ominazioni e funzioni	
E.1.2 Confi	igurazione di sistema	
E.1.3 Targ	hetta ed etichetta	
E.2 Installaz	ione	
E.2 Installaz E.2.1 Cauti	ione	<b>181</b> 
E.2 Installaz E.2.1 Caut E.2.2 Amb	ione ions during Installation iente di installazione	<b>181</b> 

# Allegato F Guida all'uso della Serie H ......190

# Premessa

Vi ringraziamo per la scelta di questo prodotto Doosan Robotics. Prima di procedere all'installazione del prodotto, si consiglia di leggere accuratamente questo manuale e seguirne le istruzioni per ciascuna fase di installazione. I contenuti del presente manuale sono aggiornati alla data di preparazione dello stesso e le informazioni relative al prodotto possono essere modificate senza preavviso per l'utente.

#### Copyright

Il copyright e i diritti di proprietà intellettuale del contenuto del presente manuale sono detenuti da Doosan Robotics. È pertanto vietato utilizzare, fotocopiare o distribuire il contenuto senza l'autorizzazione scritta di Doosan Robotics. In caso di abuso o modifica dei diritti brevettuali, l'utente sarà considerato pienamente responsabile delle conseguenze.

Nonostante le informazioni contenute nel presente manuale siano affidabili, Doosan Robotics non sarà ritenuta responsabile per eventuali danni dovuti a errori o refusi. Il contenuto del presente manuale potrebbe subire modifiche in seguito a miglioramenti del prodotto senza alcun preavviso.

Per i dettagli sui manuali aggiornati, vedere il sito web di Robot LAB (<u>https://robotlab.doosanrobotics.com/</u>).

© 2021 Doosan Robotics Inc., Tutti i diritti riservati

# Informazioni sul rilascio di licenze per software open source (OSS)

Il software installato in questo prodotto è stato sviluppato sulla base di software libero/open source.

I dettagli sul rilascio di licenze di software libero/open source sono reperibili alla pagina OSS sul sito web di Doosan Robotics (<u>www.doosanrobotics.com/kr/oss/license</u>).

Per eventuali richieste, contattare il Marketing Department di Doosan Robotics (<u>marketing.robotics@doosan.com</u>).

# 1. Sicurezza

Questo capitolo contiene informazioni in materia di sicurezza delle quali occorre essere al corrente prima di installare o utilizzare il robot. Tutti i robot presentano rischi dovuti alla presenza di tensioni elevate, elettricità e possibilità di collisioni. Pertanto, al fine di ridurre il rischio di arrecare lesioni alle persone o danni meccanici al prodotto, è necessario adottare opportune precauzioni in materia di sicurezza quando si utilizza il robot o qualche suo componente. Per proteggere l'utilizzatore ed evitare danni materiali, si consiglia di leggere con attenzione e rispettare rigorosamente le istruzioni ivi contenute. Il contenuto del manuale e le specifiche del prodotto possono subire modifiche a causa di migliorie del prodotto e delle prestazioni.

#### 1.1 Convenzioni utilizzate nel manuale

Per le precauzioni in materia di sicurezza relative all'utilizzo del prodotto, nel presente manuale sono stati utilizzati i seguenti simboli.

Simbolo	Nome	Descrizione
	Pericolo	Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore.
	Avvertimento	Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore.
	Attenzione	Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare danni al prodotto o causare lesioni all'operatore.
_07	Nota	Si tratta di informazioni supplementari per aiutare l'utilizzatore.

## 1.2 Simboli di sicurezza

Tra i simboli utilizzati in questo manuale, quelli relativi alla sicurezza dell'utente sono i seguenti:

Simbolo	Descrizione
Pericolo	Questo simbolo indica la possibile presenza di rischi immediati a causa di condizioni elettriche come la presenza di tensioni elevate. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore.
Pericolo	Questo simbolo indica la possibile presenza di rischi immediati. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore.
Avvertenza	Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni potenzialmente pericolose causate dalla presenza di condizioni elettriche come tensioni elevate. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore.
Avvertenza	Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni pericolose. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore.
Attenzione	Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni pericolose causate da surriscaldamento. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore.
Attenzione	Il prodotto potrebbe subire danni o l'operatore subire lesioni.

### 1.3 Istruzioni generali

Questo capitolo descrive i pericoli generali e le avvertenze relative all'uso del robot.





- Se durante l'installazione del robot sull'attrezzo viene montato un dispositivo, fare attenzione ad utilizzare viti e bulloni adeguati.
- Adottare misure di sicurezza idonee, come recinzioni di protezione, per proteggere il personale e il robot durante l'installazione.
- Non indossare indumenti svolazzanti o accessori quando si utilizza il robot. In caso di capelli lunghi, assicurarsi di legarli per evitare che rimangano impigliati tra i giunti del robot.
- Non utilizzare mai robot danneggiati.
- Fare attenzione ai movimenti del robot quando si utilizza la console portatile.
- Se la console portatile avverte l'utente della presenza di un errore critico, azionare immediatamente il pulsante d'arresto di emergenza del robot, individuare la causa dell'errore, porvi rimedio e quindi ripristinare il funzionamento del robot. Se l'errore critico non risulta risolubile, rivolgersi al rappresentante o al fornitore del robot.
- Accertarsi di collegare le apparecchiature di protezione di sicurezza con un'interfaccia di sicurezza. Se le suddette apparecchiature sono collegate ad un'interfaccia generale, l'integrità delle funzioni di sicurezza potrebbe risultare non garantita.
- Assicurarsi di aver acquisito una completa familiarità col manuale d'uso del robot prima di mettere quest'ultimo in funzione.
- Se il robot entra in contatto con un oggetto esterno, è possibile che questo dia origine ad un urto di intensità significativa. L'urto ricevuto dal robot è proporzionale all'energia cinetica, per cui velocità più elevate e carichi utili più pesanti possono generare forti urti. Assicurarsi di mantenere una velocità e un carico utile di sicurezza durante l'uso in spazi collaborativi.
- L'apprendimento diretto deve svolgersi esclusivamente in ambienti sicuri. Non azionare il robot in presenza di bordi acuminati o elementi di disturbo che potrebbero causare inceppamenti nei pressi dell'utensile.
- Prima di eseguire l'apprendimento diretto, assicurarsi di aver inserito dati corretti (lunghezza utensile, peso, baricentro). Se i dati inseriti differiscono dalle specifiche dell'utensile, è possibile che si verifichino errori di apprendimento o malfunzionamenti.
- Per garantire la sicurezza dell'utente, i giunti saranno azionati ad una determinata velocità oppure la velocità massima del TCP potrà essere limitata durante l'apprendimento diretto. Se il limite viene superato, si attiva la funzione di arresto di protezione.

- Abilitare/disabilitare la funzione di apprendimento diretto solo a robot completamente fermo. Se la funzione apprendimento diretto viene abilitata/disabilitata durante il funzionamento del robot, è possibile si verifichi un malfunzionamento.
- Se l'asse del robot deve essere ruotato quando il robot non è in funzione, questo potrebbe richiedere una coppia di rotazione superiore a 400 Nm.
- La modifica del robot senza la preventiva autorizzazione può causare guasti critici e incidenti.



 L'utilizzo del robot e del controller per un periodo prolungato di tempo genera calore. Non toccare il robot con le mani nude dopo averlo utilizzato per un periodo di tempo prolungato. Prima di eseguire un lavoro che richieda di toccare il robot, come l'installazione di un utensile, lasciar raffreddare il robot per più di 1 ora dopo aver disinserito l'alimentazione dell'unità di controllo.



- · Non esporre il robot a campi magnetici intensi. Potrebbero danneggiare il the robot.
- Se il cavo di alimentazione viene scollegato o l'alimentazione elettrica viene interrotta durante il funzionamento del robot e del controller, ? possibile che entrambi presentino un funzionamento anomalo.
- Non utilizzare la centralina di comando rimossa. Per evitare che una mano rimanga impigliata nello sportello, tenerla in posizione verticale mentre si lavora con lo sportello aperto.

### 1.4 Utilizzo del prodotto

Questo è un prodotto industriale appositamente progettato per il trasferimento e l'assemblaggio di oggetti con fissaggio di componenti ai prodotti tramite utensili e deve essere utilizzato nelle condizioni indicate nelle sue specifiche.

Questo prodotto è dotato di speciali funzioni di sicurezza concepite per l'impiego insieme ad operatori umani ed opera con operatori umani senza limiti particolari. Effettuare le lavorazioni col sistema solo dopo aver accertato che tutte le applicazioni, inclusi utensile, pezzo in lavorazione, limiti e altre attrezzature non presentino rischi di impiego.

Gli utilizzi che seguono sono considerati impropri dal momento che eccedono i limiti del prodotto previsti. Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o malfunzionamenti del robot, perdita di beni e lesioni agli utilizzatori derivanti dai suddetti utilizzi impropri.

- Utilizzo in ambienti con rischio di esplosioni
- Utilizzo in applicazioni collegate con la medicina e la vita umana
- Utilizzo nel trasporto di persone e animali
- · Utilizzo in assenza di una valutazione dei rischi
- Utilizzo in in luoghi in cui le prestazioni e le specifiche dell'ambiente di lavoro non risultino soddisfatte
- Utilizzo in ambienti con insufficienti funzioni di sicurezza
- Utilizzo del robot come gradino su cui salire
- Utilizzo in ambienti in cui vengano generate onde elettromagnetiche a livelli superiori a quelli previsti dalle norme IEC, come la saldatura

#### 1.5 Valutazione dei rischi

Uno degli aspetti più importanti per gli integratori di sistemi è la valutazione dei rischi. La valutazione dei rischi è un requisito di legge nella maggior parte dei paesi. Inoltre, la valutazione della sicurezza dell'installazione del robot varia a seconda del metodo di integrazione del sistema complessivo, per cui è impossibile effettuare una valutazione dei rischi solamente con il robot.

Per effettuare una valutazione dei rischi, l'amministratore che sovrintende l'installazione del sistema nel suo complesso deve installare e utilizzare il robot in conformità delle norme ISO12100 e ISO10218-2. Inoltre, l'amministratore può fare riferimento alla specifica tecnica ISO/TS 15066.

La valutazione dei rischi deve riguardare l'intero processo di lavoro per tutta la durata utile dell'applicazione robotizzata. Gli obiettivi principali della valutazione dei rischi sono i seguenti:

- · Impostazione del robot e apprendimento dell'attività per il funzionamento del robot
- Diagnostica e manutenzione
- Corretta installazione del robot

Prima di fornire alimentazione al braccio del robot, assicurarsi di aver effettuato una valutazione dei rischi. La determinazione della corretta configurazione di sicurezza e l'identificazione della necessità di pulsanti d'arresto di emergenza supplementari e altre misure protettive fanno parte della valutazione dei rischi.

L'identificazione delle appropriate impostazioni di sicurezza è un aspetto critico dello sviluppo di un'applicazione robotica collaborativa. Per maggiori informazioni, vedere il capitolo corrispondente nel manuale.

Alcune funzioni di sicurezza sono studiate appositamente per le applicazioni collaborative dei sistemi robotizzati. Queste funzioni possono essere impostate attraverso impostazioni di funzioni di sicurezza e sono ottimizzate per rispondere a specifici rischi individuati nel corso della valutazione dei rischi effettuata dall'integratore.

Le funzioni di sicurezza del robot collaborativo possono essere impostate nel menù impostazioni di sicurezza e presentano le seguenti caratteristiche:

- Limitazione della forza e della potenza: Limita la forza di arresto e la pressione del robot in caso di collisione tra il robot e un operatore
- Limitazione del momento: Limita l'energia e il carico d'urto riducendo la velocità del robot quando si verifica una collisione tra il robot stesso e un operatore
- Limitazione della posizione dei giunti e del TCP: Limita il movimento del robot in modo che non si muova verso specifiche parti del corpo degli utilizzatori come collo e testa.
- Limitazione del TCP e della posizione dell'utensile: Limita talune aree o caratteristiche di un utensile e del pezzo in lavorazione per ridurre al minimo i rischi correlati (cioè., limita il movimento di bordi acuminati dei pezzi in lavorazione rivolti verso gli utilizzatori)
- Limitazione della velocità: Limita il movimento del robot in modo che mantenga una velocità ridotta per lasciare all'utilizzatore tempo sufficiente ad evitare una collisione tra robot e operatore

L'applicazione di appropriate impostazioni di sicurezza è considerata equivalente a sistemare il robot in una specifica posizione e a collegarlo ad una I/O legata alla sicurezza. Ad esempio, l'impostazione di una protezione tramite password può prevenire modifiche non autorizzate delle impostazioni di sicurezza da parte di persone non autorizzate dall'integratore del sistema. I principali aspetti da tenere presenti quando si effettua la valutazione dei rischi di un'applicazione robotica collaborativa sono i seguenti:

- Gravità delle singole collisioni potenziali
- Probabilità che si verifichino singole potenziali collisioni
- Probabilità di evitare singole potenziali collisioni

Se il robot è installato nell'ambito di un'applicazione non collaborativa che non sia in grado di eliminare in modo sufficiente i rischi utilizzando le proprie funzioni di sicurezza interne (ad es., uso di utensili pericolosi), l'integratore del sistema deve decidere di installare dispositivi di protezione supplementari durante la valutazione del rischio (ad es., uso di dispositivi di protezione in grado di proteggere l'integratore durante l'installazione e la programmazione).

#### 1.6 Rischi potenziali

- Dita intrappolate tra la base del manipolatore e l'attacco
- Arti impigliati tra link 1 e link 2 (tra giunto 3 (J3) e giunto 4 (J4))
- Arti impigliati tra giunto 1 e giunto 2 (J1 e J2) e tra giunto 5 e giunto 6 (J5 e J6)
- Penetrazione cutanea da parte di bordi acuminati o superfici dell'utensile
- Penetrazione cutanea da parte di bordi o superfici acuminate di oggetti nello spazio operativo del robot
- Contusioni causate dal movimento del robot
- Frattura di ossa causate dal movimento del robot tra un carico utile pesante e una superficie solida.
- Incidenti causati da allentamento di bulloni di fissaggio della flangia del robot o dell'utensile
- Caduta di oggetti dall'utensile causata da afferraggio inappropriato o improvvisa interruzione dell'alimentazione elettrica
- Incidenti causati da confusione del pulsante d'arresto di emergenza con quello di altra apparecchiatura
- Errori causati dalla modifica non autorizzata dei parametri di sicurezza

### 1.7 Validità e responsabilità

Il presente manuale non fornisce informazioni sul design, l'installazione e i metodi operativi delle applicazioni robotiche integrate con altri sistemi. Inoltre, non contiene informazioni che potrebbero influenzare la sicurezza del sistema integrato.

L'amministratore del sistema deve installare il robot in conformità dei diversi requisiti di sicurezza nel rispetto delle norme e dei regolamenti nazionali localmente in vigore. Inoltre, il personale responsabile dell'integrazione e della gestione del robot in un sistema deve assicurarsi che risultino rispettate tutte le norme di legge e i regolamenti nazionali localmente in vigore. Il soggetto responsabile o l'utilizzatore del sistema finale il cui il robot è integrato si assume le seguenti responsabilità e tali responsabilità non si limitano a quanto sotto riportato.

- Valutazione dei rischi del sistema col robot integrato
- Installazione e rimozione di dispositivi di sicurezza in base ai risultati della valutazione dei rischi effettuata
- Conferma che il sistema sia stato correttamente progettato, configurato e installato
- Definizione del funzionamento del sistema e relative istruzioni
- Gestione delle configurazioni di sicurezza idonee nel software
- Prevenzione della modifica dei dispositivi di sicurezza
- Controllo di validità del progetto e dell'installazione del sistema integrato
- Indicazione delle informazioni sui contatti o notifiche importanti relative all'uso e alla sicurezza
- Messa a disposizione di documentazione tecnica inclusi i vari manuali
- Messa a disposizione di informazioni sulle norme di legge e i regolamenti applicati: <u>http://www.doosanrobotics.com/</u>

La conformità ai requisiti di sicurezza di cui al presente manuale non significa che tutti i rischi possano essere prevenuti.

# 2. Presentazione del prodotto

### 2.1 Verifica dei componenti





Manipolatore

Centralina di comando (opzione: Vedere l'Appendice)



**Console portatile (Teach Pendant)** 



Cavo di alimentazione della centralina di comando



Cavo di collegamento del manipolatore



Manuale d'uso / Guida rapida



· I componenti possono variare a seconda del modello del robot.

# 2.2 Denominazioni e funzioni

# 2.2.1 Manipolatore



## Denominazione dei componenti

N.	Nome	N.	Nome
1	Base	6	J4
2	J1	7	Link2
3	J2	8	J5
4	Link1	9	J6
5	J3	10	Tool flange



#### Caratteristiche principali

N.	Voce	Descrizione
1	Cockpit	[Opzione] Controller utilizzato per l'apprendimento diretto e l'uso.
2	Tool Flange	Area per l'installazione degli utensili.
3	Flange LED	Visualizza lo stato del robot in colori differenti. Per maggiori informazioni sullo stato del robot, vedere <b>"5.4 Stato e colore del</b> LED Flangia in ciascuna modalità"
		Per la Serie H, sull'asse 1 è montato un LED supplementare per indicarne lo stato e il colore.
4	Flange I/O	Porta I/O per controllo utensile. (ingresso digitale 3ch, uscita 3ch)
5	Connector	Utilizzato per alimentare e comunicare col robot.

#### 2.2.2 Centralina di comando



N.	Voce	Descrizione
1	I/O connection terminal (internal)	Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche.
2	Teach pendant cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo della console portatile alla centralina di comando.
3	Power switch	Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando.
4	Manipulator cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo del manipolatore alla centralina di comando.
5	Power connection terminal	Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando.

# 🖉 Nota

• Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice relative ai cavi di collegamento.

#### 2.2.3 Console portatile (Teach Pendant)



N.	Voce	Descrizione
1	Power button	Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla console portatile.
2	Power LED	Si illumina quando l'alimentazione elettrica è presente.
3	Emergency stop button	Premere il pulsante per arrestare il funzionamento del robot in caso di emergenza.
4	Hand guiding button	Tenere premuto il pulsante per muovere liberamente il robot nella posizione desiderata.

# 

• Se si intende proteggere e tenere la console portatile durante il lavoro, è possibile utilizzarla in modo più semplice e sicuro utilizzando la custodia morbida fornita da Doosan Robotics.

#### 2.3 Configurazione di sistema



- **Console portatile:** Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al manipolatore e alla centralina di comando.
- Centralina di comando: Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento di varie apparecchiature e dispositivi.
- **Manipolatore** : È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili.

## 🖉 Nota

· Vedere le configurazioni di sistema del robot Serie M e Serie H qui sotto.



# 2.4 Specifiche del prodotto, Generali

M-Series	Technical Data
M0609	Vedere "A.1.1 M0609"
M0617	Vedere "A.1.4 M0617"
M1013	Vedere "A.1.3 M1013"
M1509	Vedere "A.1.2 M1509"

H-Series	Technical Data
H2017	Vedere " <b>A.1.5 H2017</b> "
H2515	Vedere " <b>A.1.6 H2515</b> "

# 2.5 Specifiche del robot

# 2.5.1 Specifiche base

Nome modello	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515
Peso	27 kg	34 kg	33 kg	32 kg	74 kg	72 kg
Carico utile entr o il raggio oper ativo	6 kg	6 kg	10 kg	15 kg	20 kg	25 kg
Raggio operativ o max.	900 mm	1700 mm	1300 mm	900 mm	1700mm	1500mm
Numero di assi	6					
Velocità TPC m ax.	Over 1 m/s					
Ripetibilità della posizione (ISO 9283)	±0.03 mm	±0.1 mm	±0.05 mm	±0.03 mm	±0.1	mm
Categoria di pro tezione	IP 54					
Rumore	< 65 dB					
Orientamento d ell'installazione	Qualsiasi orientamento Solo pavimento				imento	
Controller e con sole portatile	Doosan Controller & Teach Pendant					
Vibrazioni e acc	10≤f< 57Hz - 0.075mm amplitude					
	57≤f≤150Hz – 1G					
Shock	Max Amplitude : 50m/s <sup>2</sup> (5G)					
	* Time :30ms , Pluse : 3 of 3 (X,Y,Z)					
Temperature di esercizio	0 ℃ ~45 ℃ (273K to 318K)					
Temperature di stoccaggio	-5 °C ~50 °C (268K to 323K)					
Umidità	20%~80%					

#### 2.5.2 Specifiche assi

Nome modello	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515	
Angolo di funzionamento							
J1	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	
	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	
J2	±360°	±360°	±360°	±360°	±TP125°	±TP125°	
	(TP:±95°)	(TP:±95°)	(TP:±95°)	(TP:±95°)	(TP:±95°)	(TP:±95°)	
J3	±150°	±165°	±160°	±150°	±160°	±160°	
	(TP:±125°)	(TP:±145°)	(TP:±135°)	(TP:±125°)	(TP:±135°)	(TP:±135°)	
J4	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	
	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	
J5	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	
	(TP:±135°)	(TP:±135°)	(TP:±135°)	(TP:±135°)	(TP:±135°)	(TP:±135°)	
J6	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	±360°	
	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	(TP:±360°)	

Velocità max. per asse (funzionamento con carico utile nominale)

			-		-	
J1	150°/s	100 °/s	120°/s	150°/s	100 °/s	100 °/s
J2	150°/s	100°/s	120°/s	150°/s	80°/s	80°/s
J3	180°/s	150°/s	180°/s	180°/s	100 °/s	100°/s
J4	225°/s	225°/s	225°/s	225°/s	180°/s	180°/s
J5	225°/s	225 °/s	225°/s	225°/s	180°/s	180°/s
J6	225°/s	225 °/s	225°/s	225 °/s	180°/s	180°/s

# 2.5.3 Spazio operativo robot

















• H2017




• H2515





#### 2.5.4 Carico utile max. all'interno dello spazio operativo

Il carico utile massimo del robot all'interno del suo spazio operativo varia in base alla distanza dal baricentro. Il carico utili in funzione della distanza è il seguente:

#### • M0609



### M0609\_Payload Diagram @ Workspace

• M0617







M1013\_Payload Diagram @ Workspace

• M1509





• H2515



H2515\_Payload Diagram @ Work Space

## 🖉 Nota

 Questo diagramma di carico presuppone un volume ridotto del carico sull'utensile. Utensili con volume maggiore avranno maggiori limitazioni sul carico utile agente sul baricentro dell'utensile rispetto a quello di un utensile di pari peso ma volume inferiore e, in tal caso, è possibile che si abbiano delle vibrazioni.

### • Momento e inerzia consentiti

Nome	J	4	J	5	J6			
modello	Momento consentito	Inerzia	Momento consentito	Inerzia	Momento Inerzia consentito			
M0609								
M0617	26 Nm	1.6 kg mm²	36 Nm	$1 C \log m^2$	26 Nm			
M1013	30 1111			т.окд 📖	30 1011	т.окд 📖		
M1509								
H2017		0.0 1	011	4 <b>F</b> 1		0.0 km mm²		
H2515	143 MM	o.u kg mm		4.5 кд тт	SO INM	∠.∪ Kg mm		

Il momento e l'inerzia consentiti per il robot J4-J6 sono i seguenti:

### 2.5.5 Tool Center Point (TCP) (baricentro dell'utensile)



Per il TCP fare riferimento alla figura che segue.

### 2.6 Targhetta ed etichetta

Fare attenzione a non rimuovere o danneggiare le etichette applicate sul robot e sul controller.





## \_ / Nota

• Se si seleziona una centralina opzionale, verificare l'appendice in quanto la posizione di applicazione dell'etichetta potrebbe variare.

# 3. Installazione

3.1 Precauzioni durante l'installazione



- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione del robot. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- I dispositivi di sicurezza da collegare alla centralina di comando devono essere connessi ad un terminale di ingresso con contatto di sicurezza o un I/O digitale configurable impostato su Safety I/O per mezzo di segnali doppi. Se i dispositivi di sicurezza sono connessi ad una I/O normale o utilizzando segnali singoli, tali dispositivi non soddisfano il livello di sicurezza richiesto.

Non toccare la spina e il cavo di alimentazione con le mani bagnate quando si effettua il collegamento alla rete di alimentazione. Questo potrebbe causare folgorazione e conseguenti lesioni. Il carico utile massimo del robot all'interno del suo spazio operativo varia in base alla distanza dal baricentro. Fare riferimento alle informazioni sul centro utensile contenute nel manuale.



- Verificare che i bulloni di fissaggio siano completamente serrati durante l'installazione. Se i bulloni di fissaggio si allentano, la base e il robot potrebbero separarsi durante il funzionamento con conseguenti avarie.
- Assicurarsi che le misure di sicurezza e i parametri di impostazione di sicurezza del robot siano stati correttamente definiti in base alla valutazione dei rischi. In caso contrario, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- Configurare in modo corretto le impostazioni relative all'installazione del robot come angolo di montaggio del robot, peso del TCP, offset del TCP e impostazioni di sicurezza. In caso contrario, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- La Serie H può essere utilizzata solo su Pavimenti e fare riferimento alla Appendice F "Guida per l'uso della Serie H" per evitare incidenti relativi alla sicurezza tenuto conto del peso proprio del robot durante l'installazione.

### 3.2 Ambiente di installazione

Verificare che vi sia spazio sufficiente affinché il robot possa muoversi liberamente. Controllare lo spazio operativo del robot per garantire che questo non entri in collisione con elementi esterni.

### 3.2.1 Verifica del luogo di installazione

Prima di procedere con l'installazione del robot, verificare di disporre di uno spazio sufficiente e tenere presente quanto segue.

- Installare il robot su una superficie solida e in piano.
- Installare il robot in un luogo in cui non vi siano perdite di acqua e vi siano temperatura e umidità costanti.
- Verificare l'eventuale presenza di materiali infiammabili ed esplosivi nei pressi del luogo di installazione.



• L'installazione del robot in luoghi diversi da quelli consigliati può causare il degrado delle prestazioni del robot stesso e una riduzione della durata del prodotto.

### 3.2.2 Controllo dell'area operativa del robot

Mettere in sicurezza l'area di installazione tenendo conto dello spazio operativo del robot. Lo spazio operativo varia a seconda del modello del robot.



### 🖉 Nota

Le aree in grigio in figura sono aree in cui il robot ha difficoltà ad eseguire il proprio lavoro. All'interno di quest'area, la velocità degli utensili è bassa ma quella dei giunti è alta per cui diventa difficile effettuare la valutazione dei rischi in quest'area dal momento che il robot opera in modo inefficiente. Pertanto, si sconsiglia di utilizzare l'utensile passando attraverso la sezione cilindrica nella parte superiore e inferiore della base.

### 3.3 Installazione hardware

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema nell'area di lavoro e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il robot. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

### 3.3.1 Fissaggio del robot

Inserire bulloni M8 nei quattro fori da 9,5 mm sulla base del manipolatore per eseguirne il fissaggio.

- Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 20 Nm per serrare i bulloni. Utilizzare rondelle piane (elastiche) per prevenire l'allentamento causato dalle vibrazioni.
- Utilizzare un perno di riferimento da Φ5 per installare con precisione il manipolatore nella posizione desiderata.



Disegno della base del manipolatore (Serie M) [mm]



Disegno della base del manipolatore (Serie H) [mm]

### Avvertimento

- Serrare completamente i bulloni per evitare allentamenti durante il funzionamento del manipolatore.
- Sistemare la base del manipolatore su una superficie solida in grado di reggere il carico generato durante il funzionamento (10 volte la coppia massima e 5 volte il peso del robot).
- Il robot interpreterà le vibrazioni della base del manipolatore come una collisione e attiverà l'arresto di emergenza. Pertanto, nel caso di installazioni che prevedono lo spostamento automatico, non installare la base in un punto in cui sia soggetta ad accelerazioni elevate.
- Montare il manipolatore in un punto specifico utilizzando metodi appropriati. La superficie di montaggio deve essere solida.
- Il manipolatore potrebbe subire danni se entra in contatto con acqua per un periodo di tempo prolungato e, pertanto, evitare di utilizzarlo in ambiente umido o subacqueo.

#### 3.3.2 Collegamento del robot e dell'utensile



- 1 Utilizzare quattro bulloni M6 per fissare l'utensile alla flangia d'attacco.
  - Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 9 Nm per serrare i bulloni.
  - Utilizzare un perno di riferimento da Φ6 per installare con precisione il robot nella posizione desiderata.
- 2 Collegare i cavi necessari ai connettori I/O della flangia dopo aver fissato l'utensile.

## 🖉 Nota

I metodi per la messa in sicurezza dell'utensile possono variare a seconda dell'utensile stesso. Per maggiori informazioni sull'installazione degli utensili, consultare il manuale fornito dal costruttore dell'utensile.



Flangia di uscita utensile, ISO 9409-1-50-4-M6

### 3.3.3 Collegamento del manipolatore alla centralina di comando

Collegare il cavo del robot al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. Inserire l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.





### Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- · Non modificare o prolungare il cavo del robot.
- Quando la centralina di comando viene installata sul pavimento, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato di essa per consentire la ventilazione.
- Verificare che i connettori siano bloccati in modo corretto prima di mettere in funzione la centralina di comando.

## \_ Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- In presenza di rumore generato da onde elettromagnetiche, si consiglia di installare dei nuclei di ferrite ad ogni estremità del cavo del manipolatore per consentirne il corretto funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



### 3.3.4 Collegamento della centralina di comando alla console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



#### Attenzione

n

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola ad una parete o sulla centralina di comando, fare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi di categoria pari o superiore a IP20. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

## \_ 🖉 Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- In presenza di rumore generato da onde elettromagnetiche, si consiglia di installare dei nuclei di ferrite sul lato di collegamento del cavo della console portatile per consentirne il corretto funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



### 3.3.5 Posa del cavo del manipolatore e del cavo della console portatile

Verificare che il raggio di curvatura del cavo del manipolatore e della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).

### Attenzione

- Verificare che il raggio di curvatura tra il cavo della console portatile e il relativo connettore sia maggiore di quello minimo previsto (120 mm).
- Se il raggio di curvatura è minore di quello minimo previsto (120 mm), è possibile che si verifichino il distacco del cavo o danneggiamenti del prodotto.
- In ambienti in cui è possibile la presenza di rumore elettromagnetico, adottare opportuni accorgimenti per l'installazione del cavo per evitare malfunzionamenti.

### 3.3.6 Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Per alimentare la centralina di comando, collegare il cavo di alimentazione della stessa ad una presa standard IEC.

- Utilizzare un cavo con spina standard adatta alla presa in uso nel paese in questione.
- Inserire a fondo la spina nel connettore della centralina di comando corrispondente per evitare che il cavo si allenti. Collegare una spina standard IEC C14 e il corrispondente cavo IEC C13 (vedere sotto) alla centralina di comando.





- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo di alimentazione. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.

## \_ Nota

- Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.
- Se la tensione di ingresso è inferiore a 195 V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti: (Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice)

Parametro	Specifiche
Tensione di ingresso	100 – 240 VAC
Fusibile ingresso alimentazione (@ 100–240 V)	15 A
Frequenza di ingresso	47 – 63 Hz

### 3.4 Informazioni sul software

Fare riferimento al **Manuale d'uso**, installare e collegare i componenti fondamentali del sistema, come robot, controller e console portatile nello spazio di lavoro, quindi inserire l'alimentazione e attivare correttamente il sistema servendosi del software.

- Il Manuale d'uso è disponibile sul sito Web RobotLAB.
- [RobotLAB] https://robotlab.doosanrobotics.com

#### 3.4.1 Aggiornamento e ripristino del sistema

È possibile verificare la versione corrente del sistema robotico e aggiornare o ripristinare il sistema a una versione selezionata dall'utente utilizzando un dispositivo di archiviazione esterno.

• Per maggiori informazioni, vedere 12.7 Aggiornamento del sistema nel Manuale d'uso.

#### 3.4.2 Backup e ripristino dei dati

Alcuni dei dati utilizzati dalla console portatile possono essere salvati e ripristinati.

• Per maggiori informazioni, vedere 12.5 Backup e ripristino nel Manuale d'uso.

#### 3.4.3 Inizializzazione

Per eliminare tutti i dati utente e i registri salvati sul robot è possibile utilizzare la funzione Reset alle impostazioni di fabbrica. Quando viene effettuato il reset alle impostazioni di fabbrica, il database, i file di registro, gli elementi Workcell e i file attività vengono eliminati.

• Per maggiori informazioni, vedere 12.10 Inizializzazione nel Manuale d'uso.

### 3.4.4 Diagnostica del software

Questa sezione fornisce informazioni che aiutano a identificare e a eliminare le cause di problemi software. Se il sistema rileva un problema dopo che lo schermo della console portatile è stato acceso, è possibile venga visualizzata una schermata con il messaggio che segue.

### Modalità recupero applicazione

ontroller & Robot ompatibility rror	Compatibility Test Result	Controller S/W 2 Robot A Series O M Series
are installed on the controller oftware of the currently d robot series do not match, ot boot normally.	Reconnect with the same robot series a     Alternatively, if you want to use the curr button below to delete the data installe     Clean Database' will ense all Workcell     chould be bedown of atabase all Workcell	is the software series installed on the controller. rently connected robot series, press the 'Clean Database ed on the controller and use it.
	Backup Database	Clean Database

In caso di rilevamento di un errore software durante l'avviamento del robot, il sistema entra in modalità Recupero applicazione. Questa schermata contiene funzioni che consentono di preservare e ripristinare i dati dell'applicazione.

• Per maggiori informazioni, vedere 3.7 Modalità recupero applicazione nel Manuale d'uso.

#### · Errori di compatibilità per la serie

Application	1 Robot Serial No.	XXXXXX-MXXXX
Mode	() [Preserve] The functions below are for data retent system logs with USB.	ion. Make sure to Download backup data and
n error occurred while running Appli- ation. If the symptoms are repeated	3 System Log Export	4 Backup Database
ter restarting, restore the system ing the provided recovery function.	(Troubleshoot) The functions below will return to must enter the safety password.	the initialized robot. To use the function, you
View Error Log	5 Clean Database	6 Restore Database
View Error Log	5 Clean Database 7 Delete 3rd-Party Workcell	6 Restore Database 8 System Restore

Le informazioni più recenti sul funzionamento del robot sono memorizzate nel controller. Poiché queste informazioni variano in base alla serie cui appartiene il robot, non è possibile utilizzare un singolo controller per robot di serie differenti. Nel caso in cui il robot collegato sia di una serie diversa da quella cui si riferivano le informazioni sul funzionamento memorizzate più di recente, verrà visualizzata una schermata con l'errore di compatibilità per la serie. Questa schermata è disponibile solo in lingua inglese.

- Per maggiori informazioni, vedere 3.8 Errori di compatibilità per la serie nel Manuale d'uso.
- Nel caso in cui sia necessario eseguire un controllo di compatibilità con la serie del robot o la versione software, vedere 3.8.2 Sostituzione serie robot nel Manuale d'uso.

# 4. Interfaccia

### 4.1 Flange I/O

Il coperchio della flangia terminale del robot ha due connettori speciali a 8 pin M8; fare riferimento alla figura che segue per l'ubicazione e la forma.



I due connettori forniscono l'alimentazione elettrica e i segnali di comando necessari all'azionamento della pinza o dei sensori integrati in particolari utensili del robot. Questi sono esempi di cavi industriali (è consentito l'impiego di cavi equivalenti):

- Phoenix contact 1404178, male (Straight)
- Phoenix contact 1404182, male (Right Angle)

La piedinatura di ciascun connettore è la seguente:

#### Schema



Le funzioni I/O fornite tramite i connettori X1 e X2 sono differenti l'una dall'altra; fare riferimento alla tabella che segue per le configurazioni I/O dettagliate.

• Configurazione X1 (I/O digitale)

N.	Segnale
1	Digital Input 1
2	Digital Output 1
3	Digital Output 2
4	Digital Output 3
5	+24V
6	Digital Input 3
7	Digital Input 2
8	GND (Massa)

Configurazione X2 (I/O digitale)

Ν.	Segnale
1	Digital Input 4
2	Digital Output 4
3	Digital Output 5
4	Digital Output 6
5	+24V
6	Digital Input 6
7	Digital Input 5
8	GND

Parametro	Min.	Тіро	Max.	Unità
Tensione di alimentazione	-	24	-	V
Corrente di alimentazione	-	-	3	A
Uscita digitale	-	6	-	EA
Ingresso digitale	-	6	-	EA

L'alimentazione interna della I/O flangia è impostata su 24 V; fare riferimento alla tabella che segue per le specifiche dettagliate dell'alimentazione durante il collegamento della I/O.



## Avvertimento

- Per l'I/O della flangia, le istruzioni che seguono riguardano la Serie M e la Serie H. Per altre serie le istruzioni potrebbero differire da quelle qui riportate, per cui si consiglia di fare riferimento al manuale della serie in questione.
- Configurare l'utensile e la pinza in modo che rappresentino un pericolo in caso di interruzione dell'alimentazione. (ad es., caduta del workpiece dall'utensile)
- Il terminale N. 5 di ciascun connettore ha sempre un'uscita a 24 V guando il robot è alimentato per cui assicurarsi di aver interrotto l'alimentazione al robot quando si procede alla configurazione dell'utensile e della pinza.

### 4.1.1 Specifiche Output digitale Flange

L'output digitale Flange è di tipo PNP con uscita photo coupler collegata alla output.

Il corrispondente canale output diventa a +24 V quando la output digitale è attivata. Il corrispondente canale output diventa open (floating) quando la output digitale è disattivata.

Le specifiche	elettriche	della	output	digitale	sono le	e seauenti:

Parameter	Min	Тур	Max	Unit
Voltage when driving 10mA	23	-	-	V
Voltage when driving 50mA	22,8	-	23,7	V
Current when driving	0	-	50	mA



- La output digitale non è soggetta a limitazioni di corrente. Il mancato rispetto delle specifiche di cui sopra durante il funzionamento può causare danni permanenti al prodotto.
- La figura che segue è un esempio di configurazione della output digitale per cui si consiglia di farvi riferimento quando si collegano un tool e la gripper. Prima di procedere alla configurazione del circuito, verificare di aver scollegato l'alimentazione elettrica al robot.



### 4.1.2 Specifiche Input digitale Flange

L'input digitale Flange è di tipo photo coupler.

La corrente con un ingresso a 24 V è limitata a 5 mA da una resistenza interna.

Le specifiche elettriche dell'input digitale sono le seguenti:

Parametro	Min.	Тіро	Max.	Unità
Tensione di ingresso	0	-	26	V
Stato logico alto	4,4	-	-	V
Stato logico basso	0	-	0,7	V
Resistenza di ingresso	-	4.4k	-	Ω

La figura che segue è un esempio di configurazione di un input digitale per cui fare riferimento ad essa quando si collega un dispositivo di ingresso.

Prima di procedere alla configurazione del circuito, verificare di aver scollegato l'alimentazione elettrica al robot.



#### 4.2 Collegamento I/O centralina di comando

Oltre al manipolatore e alla console portatile, è possibile collegare alla centralina di comando tramite il relativo terminale I/O svariate apparecchiature esterne. È possibile collegare diverse periferiche come dispositivi di sicurezza, tra cui l'interruttore d'arresto di emergenza, la barriera fotoelettrica e i tappetini di sicurezza e i dispositivi richiesti durante la configurazione della cella di lavoro del robot tra cui elettrovalvole pneumatiche, relè, PLC ed encoder dei convogliatori, La I/O della centralina di comando è costituita dalle sequenti sei unità:

- Morsettiera per contatto d'ingresso di Safety (TBSFT): Utilizzata per collegare i dispositivi richiesti per l'arresto di emergenza e l'arresto per protezione
- Morsettiera per contatto di uscita di Safety (TBSTO): Collega alla linea di alimentazione delle periferiche del robot in modo che quando il robot entra in modalità STO, anche l'alimentazione alle periferiche venga interrotta
- Morsettiera per alimentazione I/O digitale (TBPWR):
- Blocco I/O digitale Configurable (TBCI1- 4, TBCO1- 4): Utilizzato per collegare le periferiche richieste per il funzionamento del robot
- Morsettiera per I/O analogica (TBAIO): .
- Morsettiera per ingresso encoder (TBEN1, TBEN2)

La figura che segue mostra il layout dell'interfaccia elettrica dell'interno della centralina di comando.

ontact In	Contact In																					
<u> </u>																						
			Config	urabl	e Dig	ital II	nput			Co	nfigu	ırable	Digi	ital Ou	tput	t .	Ana	alog IC	DE	xtern	al En	code
IBSEL					1								Ĭ		-			ц,			1	
STO_A1	Vcc	🔳 vio		vio		vio		vio	1	001		005		009		013	1	AI1	÷.	vcc		vcc
STO_A2	GND	🔳 I01	- 8	105		109	- 11	113		GIO		GIO		GIO		GIO		GND		E1A		E2A
NC	VIO	VIO		VIO		VIO	- 12	VIO	- 12	002		006	- 11	010	- 11	014		AI2		E1B		E2B
NC	GIO GIO	I02		106		110		114		GIO		GIO		GIO		GIO		GND		E1Z		E2Z
STO_B1	VIO	VIO		VIO		VIO		VIO		003		007		011		015		A01		E1S		E2S
STO_B2	GIO GIO	I03		107		111		115		GIO		GIO		GIO		GIO		GND		GND		GND
TRSTO	TROWD	VIO	- 5	VIO	-	VIO	- 5	VIO	- 5	004		008		012		016	- 8	AO2	т		т	2EN2
10310		104	_	108		112	_	116	_	GIO		GIO	-	GIO	-	GIO		GND		DENI		DENZ
		TBCI	ιт	BCI 2	Т	3CI 3	Т	BCI 4	Т	3CO 1	TE	CO 2	TE	3CO 3	TE	3CO 4	Т	BAIO				



### Attenzione

- · Disinserire l'alimentazione elettrica guando si collegano i terminali alla I/O della centralina di comando per evitare danni al prodotto e avarie.
- · Doosan Robotics non indennizza i danni al prodotto causati da collegamenti impropri o negligenza dell'utilizzatore.
- · Verificare di aver disinserito l'alimentazione elettrica esterna quando si spegne la centralina di comando.

#### 4.2.1 Configurazione della morsettiera per contatti di ingresso (TBSFT)

La I/O di sicurezza della centralina di comando è costituita da terminali di ingresso con contatto dedicato doppio per il collegamento dei dispositivi di sicurezza. Questi terminali sono classificati in due gruppi in base al loro utilizzo.

- Due coppie di external emergency contact in sulla sinistra: Utilizzate per collegare i dispositivi richiesti per l'arresto di emergenza come un interruttore di emergenza esterno.
- Due coppie di protective device connect in sulla destra: Utilizzate per collegare dispositivi d'arresto di protezione come la barriera fotoelettrica e il tappetino di sicurezza.

Se non vi sono dispositivi esterni collegati, collegare ciascun contatto di ingresso come segue:



Il segnale del dispositivo di sicurezza esterno riconosciuto dal safety controller dipendente dallo stato del contatto normalmente closed, in cui tutti e quattro i contatti di ingresso sono chiusi, è il seguente:

Stato del contatto	Contatto EM1	Contatto EM2	Contatto PR1	Contatto PR2
Chiuso	Normale	Normale	Normale	Normale
Apri	Arresto di emergenza	Arresto di emergenza	Arresto di protezione	Arresto di protezione



### 🗥 Avvertimento

- Non collegare il segnale di sicurezza a PLC normali che non siano PLC di sicurezza. Il mancato rispetto di questa disposizione può causare l'improprio funzionamento dalla funzione arresto di sicurezza, con conseguenti possibili rischio di lesioni gravi, anche mortali, per l'utilizzatore.
- Quando uno dei contatti è aperto, il robot si arresta secondo quanto stabilito dalle impostazioni della modalità arresto di sicurezza e il LED sul lato destro della morsettiera TBSFT si illumina. EMGA (Red), EMGB (Red), PRDA (Yellow), PRDB (Yellow)



#### Attenzione

· Per verificare l'eventuale presenza di perdite di connessione e cortocircuiti, questo terminale deve essere collegato a dispositivi che emettano un segnale di sicurezza come contatti. Per collegare periferiche che emettano un segnale di sicurezza come una tensione ad un safety controller, vedere la descrizione della morsettiera IO digitale Configurable.

### 4.2.2 Configurazione della morsettiera per contatti di uscita (TBSTO)

Il safety controller fornisce un segnale di uscita sui contatti doppi del relè per motivi di sicurezza. Se il robot si trova in stato di arresto per interruzione dell'alimentazione (STO: Safe Torque Off), ciascun contatto doppio si open. Se il robot è alimentato per il funzionamento (Ready, Run, Jog, ecc.), ciascun contatto doppio si chiude.

Mentre il valore di uscita dei due contatti deve essere identico, è possibile avere differenti valori di uscita quando si verifica open/close. Se i valori di uscita dei due contatti si prolungano oltre i tempi indicati nella tabella che segue, presumere la presenza di cortocircuiti nel collegamento e difetti hardware del dispositivo esterno collegato e procedere con gli opportuni controlli. La tensione/corrente nominale del relè del safety controller collegato al terminale del contatto di uscita è 250 VAC/6 A.

Descrizione	Aperto → Chiuso	Chiuso → Aperto				
Tempo max. consentito per la differenza tra i contatti di uscita	Fino a 1 secondo	Fino a 0,1 secondi				

# 4.2.3 Configurazione della morsettiera di alimentazione I/O digitale (TBPWR)

VIO e GIO sono i terminali di alimentazione utilizzati per la I/O digitale del safety controller situati sul lato anteriore della centralina di comando e sono separati da VCC24V e GND, che alimentano SMPS all'interno della centralina stessa. Se l'utente utilizza una corrente di 2 A o meno per la I/O digitale configurable e se non c'è isolamento per il dispositivo I/O connesso e la centralina di comando, l'alimentazione interna della centralina di comando può essere utilizzata come alimentazione della I/O, come mostrato nella figura che segue. (configurazione predefinita di fabbrica)



Se è richiesta una corrente superiore a 2 A, è necessario collegare una sorgente di alimentazione esterna (24 V) utilizzando VIO e GIO.



II LED IOPW (green) situato sopra le spie TBPWR si illumina in presenza dell'alimentazione VIO.



• Verificare di aver disinserito l'alimentazione elettrica esterna (SMPS) quando si spegne la centralina di comando.

### 🖉 Nota

- Se VCC e GND del TBPWR utilizzano una corrente superiore a 2 A, il fusibile sul lato anteriore dell'uscita di alimentazione si cortocircuita per garantire la sicurezza del sistema interno della centralina di comando connesso alla stessa SMPS.
- Se una corrente superiore a 2 A è richiesta dalla I/O digitale configurable, assicurarsi di aver collegato una sorgente di alimentazione esterna (24 V) a VIO e GIO.

# 4.2.4 Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4,TBCO1 - 4)

La I/O digitale della centralina di comando è costituita da 16 ingressi e 16 uscite. Queste vengono utilizzate per collegare le periferiche necessarie al controllo del robot o vengono configurate su safety I/O doppie da utilizzare per I/O del segnale di sicurezza.

_		_		_		_		_		_		_		_	
	VIO		VIO		VIO		VIO		001		005		009		013
	101		105		109		113		GIO		GIO		GIO		GIO
	vio		VIO		VIO		VIO		002		006		010		014
	102		106		110		114		GIO		GIO		GIO		GIO
	VIO		VIO		VIO		VIO		003		007		011		015
	103		107		111		115		GIO		GIO		GIO		GIO
	VIO		VIO		VIO		VIO		004		008		012		016
	104		108		112		116		GIO		GIO		GIO		GIO
		_													
T	BCI 1	TE	BCI 2	TE	SCI 3	Т	BCI 4	TB	CO 1	TB	SCO 2	TE	CO 3	TE	BCO 4

Le specifiche elettriche della I/O digitale configurable sono le seguenti:

Te	erminale	Parametro	Specifiche				
	[Oxx]	Tensione	0 - 24 V				
Digital Output	[Oxx]	Corrente elettrica	0 - 1 A				
	[Oxx]	Caduta di tensione	0 - 1 V				
	[Oxx]	Corrente di dispersione	0 - 0,1 mA				
Digital Input	[lxx]	Tensione	0 - 30 V				
	[lxx]	Area Off	0 - 5 V				
	[lxx]	Area ON	11 - 30 V				
	[lxx]	Corrente elettrica	2 – 15 mA				



#### I terminali VIO (IO 24 V) e GIO (IO GND) utilizzabili come alimentazione della I/O digitale sono separati da VCC (24 V) e GND delle altre sorgenti di alimentazione sul circuito I/O di sicurezza. Fare attenzione poiché le funzioni diagnostiche del robot rileveranno errori se l'alimentazione interna è connessa come alimentazione I/O digitale attraverso la morsettiera per alimentazione I/O digitale (TBPWR) o se l'alimentazione 24 V non viene fornita ai terminali VIO e GIO attraverso una sorgente di alimentazione esterna, la I/O digitale configurable non funziona e interrompe il funzionamento del robot.

Se la I/O digitale configurable viene utilizzata come I/O digitale generale, è possibile attivare vari funzionamenti a corrente ridotta come elettrovalvole per lo scambio di segnali di tensione e di corrente con sistemi PLC o periferiche. Qui nel seguito è spiegato come utilizzare la I/O digitale configurabile:

· In caso di ricevimento di un ingresso dry contact

Questo è il metodo di connessione di un switch o contact tra terminale VIO delle morsettiere TBCI1-TBCI4 e terminali Ixx. L'uscita del dispositivo esterno agisce solo come open/close del contatto tramite il relè, per cui questo risulta elettricamente isolato dai dispositivi esterni.



In caso di ricevimento di un ingresso wet contact

Riceve segnali tipo tensione da dispositivi esterni. Quando l'uscita del dispositivo esterno è source type, riceve una tensione in ingresso di 24 V/0 V. Quando l'uscita del dispositivo esterno è sink type, è possibile aggiungere un relè per ricevere una tensione in ingresso di 24 V/0 V. Poiché l'ingresso di tensione richiede un riferimento, i dispositivi esterni e l'alimentazione esterna devono essere collegati ad una ground comune.



• Quando viene utilizzato un carico campione.

Questo è un metodo per il collegamento di carichi tra i terminali Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 e il terminale GIO.

Ciascun terminale è in grado di emettere una corrente massima di 1 A, ma la corrente complessiva può essere limitata in funzione delle condizioni termiche e del carico.

Se l'alimentazione I/O digitale (VIO/GIO) è fornita tramite l'alimentazione interna come nella predisposizione iniziale di fabbrica, è possibile utilizzare una corrente VIO massima di 2 A. Se è richiesta una corrente totale superiore a 2 A, rimuovere il collegamento tra l'alimentazione I/O digitale (VIO/GIO) della morsettiera alimentazione I/O digitale (TBPWR) e l'alimentazione interna (VCC/GND) e collegare una sorgente di alimentazione esterna.


• In caso di collegamento di un dispositivo di ingresso negative common & sink type

Se l'uscita I/O digitale è collegata ad un dispositivo di ingresso sink type, collegare i terminali Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 al terminale di ingresso del dispositivo esterno e collegare il GIO al negative common del dispositivo esterno per stabilire una ground comune.



In caso di collegamento di un dispositivo di ingresso positive common & source type

Collegare un relè tra il terminale Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 e il terminale GIO per fornire i segnali di ingresso sui contatti del dispositivo esterno. Se necessario, è possibile collegare al dispositivo esterno una sorgente di alimentazione esterna.





### Attenzione

- I dispositivi I/O digitali General possono arrestarsi in qualsiasi momento a causa dell'interruzione dell'alimentazione alla centralina di comando, rilevamento di errori durante l'autodiagnosi e impostazioni del programma di lavoro. Pertanto, effettuare una valutazione dei rischi prima di configurare una workcell robotica e in caso di rischi addizionali come caduta del pezzo in lavorazione, trascuratezza dell'ingresso digitale o errore di sincronizzazione causato da errato riconoscimento, assicurarsi di aver adottato le necessarie misure di sicurezza.
- La I/O digitale general è una I/O del tipo a connessione singola e ogni cortocircuito o avaria può comportare la perdita delle funzioni di sicurezza per cui non è possibile utilizzarla per scopi di sicurezza. Se è richiesto il collegamento di dispositivi di sicurezza o I/O correlati alla sicurezza, verificare di aver configurato il terminale corrispondente su I/O safety doppio sulla console portatile.

Se la I/O digitale configurable viene utilizzata come I/O di safety, due terminali I/O vicini, come O01 e O02, ..., O15 e O16, I01 e I02, ... I15 e I16, possono utilizzare identici segnali di sicurezza per dare origine ad una I/O di sicurezza doppia.

Mentre il terminale di uscita del contatto di sicurezza (TBSFT) può essere collegato solo a segnali di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact), l'input impostato come I/O safety può essere collegato sia a segnali di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact) che di tipo sotto carico (Wet Contact). L'uscita impostata come I/O di sicurezza emette segnali sotto carico, ma può emettere anche segnali di tipo a contatto a potenziale zero con l'aggiunta di un relè esterno.

Quello che segue è un esempio di collegamento di un dispositivo di sicurezza per l'uso.

Collegare un interruttore di emergenza con segnale di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact) come terminale ingresso di sicurezza



 Collegare una barriera fotoelettrica con segnale di tipo sotto carico (Wet Contact) come terminale ingresso di sicurezza (massa comune)



#### 4.2.5 Configurazione della morsettiera I/O analogica (TBAIO)

La centralina di comando possiede due terminali I/O analogici che possono essere configurati in modalità tensione o corrente. Essa può emettere un segnale di tensione/corrente tramite un dispositivo esterno azionato utilizzando la I/O analogica o ricevere segnali da sensori che emettono segnali analogici di tensione/corrente.

Per garantire la massima precisione dell'ingresso, attenersi a quanto segue:

- Utilizzare cavi schermati o a doppino twistato per ridurre il rumore.
- Collegare lo schermo al terminale di massa all'interno della centralina di comando.
- Poiché i segnali di corrente sono relativamente meno sensibili alle interferenze, utilizzare apparecchi che funzionino in modalità corrente per i terminali I/O analogici. Le modalità di ingresso corrente/tensione possono essere impostate via software.

Τe	erminale	Parametro	Specifiche
	[Alx-GND]	Tensione	-
Ingresso analogico in	[Alx-GND]	Corrente elettrica	4 - 20 mA
corrente	[Alx-GND]	Resistenza	300 ohm
	[Alx-GND]	Risoluzione	12 bit
	[Alx-GND]	Tensione	0 - 10 V
Ingresso analogico in modalità tensione	[Alx-GND]	Corrente elettrica	-
	[Alx-GND]	Resistenza	1M ohm
	[Alx-GND]	Risoluzione	12 bit
	[AOx-GND]	Tensione	-
Uscita analogica in	[AOx-GND]	Corrente elettrica	4 - 20 mA
corrente	[AOx-GND]	Resistenza	50M ohm
	[AOx-GND]	Risoluzione	16 bit
	[AOx-GND]	Tensione	0 - 10 V
Uscita analogica in modalità tensione	[AOx-GND]	Corrente elettrica	-
	[AOx-GND]	Resistenza	1 ohm
	[AOx-GND]	Risoluzione	16 bit

Le specifiche elettriche i terminali I/O analogici sono le seguenti:

Ingresso tensione/corrente

Riceve segnali di tensione o corrente da un dispositivo esterno tra il terminale Alx della morsettiera TBAIO e il terminale GND. Se l'uscita del dispositivo è un segnale di tensione, riceve un segnale di 0-10 V c.c. Se l'uscita del dispositivo è un segnale di corrente, riceve un segnale di 4-20 mA

X A seconda del segnale di uscita (tensione/corrente) del dispositivo, è necessario impostare l'ingresso analogico della centralina di comando come "Tensione" o "Corrente" sul Teach Pendant (console portatile).



Uscita tensione/corrente

Fornisce segnali di tensione o corrente ad un dispositivo esterno tra il terminale AOx della morsettiera TBAIO e il terminale GND. Se l'ingresso del dispositivo è un segnale di tensione, fornisce un segnale di 0-10 V c.c. Se l'ingresso del dispositivo è un segnale di corrente, fornisce un segnale di 4-20 mA.

X A seconda del segnale di ingresso (tensione/corrente) del dispositivo, è necessario impostare l'uscita analogica della centralina di comando come "Tensione" o "Corrente" sul Teach Pendant (console portatile).



# 4.2.6 Configurazione del terminale d'ingresso dell'encoder (TBEN1, TBEN2)

La centralina di comando presenta due terminali TBEN che fungono da ingresso per encoder esterni.

Essi supportano le fasi A, B e Z come ingressi ed eseguono le operazioni con una tensione di 12 V c.c.

Inoltre, la fase S può essere utilizzata come sensore di Start del convogliatore.

La figura che segue mostra una configurazione di encoder e sensore di esempio, per cui fare riferimento ad essa quando si effettuano i collegamenti.

- Per garantire la massima precisione dell'ingresso, attenersi a quanto segue: Utilizzare cavi a doppino schermato per ridurre il rumore.
- Collegare lo schermo al terminale di massa all'interno della centralina di comando.
- Collegamento della fase A, B, Z dello Incremental Encoder



• Nel caso di ingressi della fase S, collegare una resistenza di pull-up o di pull-down a seconda del tipo di sensore(NPN/PNP) per evitare il floating.



Collegamento del Sensor NPN

Collegamento del Sensor PNP

•



## 4.3 Connessione di rete

Apparecchiature Internet, TCP/IP, esterne e Modbus possono essere collegate al router di rete all'interno della centralina di comando.

Collegare i cavi alle porte dedicate a seconda dell'applicazione di rete.

- WAN: Collegamento a Internet esterna
- LAN: Collegamento a periferiche tramite protocollo TCP/IP o Modbus

Il collegamento del cavo al terminale di connessione di rete stabilisce il collegamento di rete (vedere la figura che segue).



### Attenzione

• La porta LAN4 è utilizzata per collegare controller interni, per cui non utilizzarla per collegare altre apparecchiature.

#### 4.3.1 Collegamento di dispositivi esterni – Sensore di visione

Il robot può essere collegato ad un sensore di visione (telecamera 2D per la misurazione della posizione di oggetti) e i rilievi del sensore di visione possono essere trasmessi al robot tramite una rete che consente di ricevere i comandi per il robot stesso.

#### · Configurazione del sensore di visione

Configurazione del collegamento di comunicazione

Collegare le porte LAN dei dispositivi e attivare la comunicazione TCP/IP per trasmettere le misure effettuate dal sensore di visione al robot. (vedere la connessione alla porta LAN **4.3 Connessione di rete**). Impostare l'indirizzo IP del sensore di visione su TCP/IP 192.168.137.xxx per consentire la comunicazione TCP/IP.

Configurazione dell'attività di visione

Per effettuare la misurazione della posizione di un oggetto, è necessario disporre di un'immagine d'ingresso e della vista dell'oggetto desiderato ottenuta tramite il sensore di visione. Fare riferimento al programma di configurazione dell'attività di visione dedicata messo a disposizione dal produttore del sensore di visione.

Impostazione del formato dati di misura

Per utilizzare i dati di misura del sensore di visione durante l'attività robotica, è necessario effettuare la calibrazione delle coordinate visione-robot e questo deve avvenire prima dell'inizio del lavoro utilizzando il programma di configurazione del sensore di visione. I dati di misura del sensore di visione devono essere trasmessi utilizzando i seguenti formati:

Formato	pos	,	x	,	у	,	angolo	,	var1	,	var2	,	
pos: Il separatore indica l'inizio dei dati di misura (prefix)													
• x: Valore della coordinata X dell'oggetto rilevata con il sensore di visione													
y: Valore della coordinata Y dell'ogetto rilevata con il sensore di visione													

- angolo: Valore dell'angolo di rotazione dell'oggetto rilevato con il sensore di visione
- var1...varN: Informazione rilevata utilizzando il sensore di visione (ad es., dimensione oggetto / valore controllo difetto)

Esempio) pos,254.5,-38.1,45.3,1,50.1 (descrizione: x=254.5, y=-38.1, angle=145.3, var1=1, var2=50.1)

#### Configurazione del programma del robot

Dopo aver completato il collegamento fisico per le comunicazioni tra il sensore di visione e il robot e il sensore stesso è stato configurato, è necessario impostare un programma per consentire il collegamento tra il sensore di visione e il robot stesso. Il programma di connessione/comunicazione/controllo del sensore di visione può essere implementato utilizzando il Doosan Robot Language (DRL) e caricandolo nel Task Writer.

I dettagli ed esempi esplicativi del Doosan Robot Language (DRL) sulle funzioni del sensore di visione esterno sono contenuti nel manuale di programmazione.

#### 4.3.2 Collegamento di un dispositivo esterno – DART Platform

La DART Platform è un software che viene eseguito su desktop o laptop con sistema operativo Windows. Dopo aver eseguito la DART Platform, dopo aver collegato la centralina di comando e il desktop/laptop tramite la porta LAN, tutte le funzioni del Teach Pendant (console portatile) possono essere utilizzate senza Teach Pendant. Per stabilire un collegamento con i sub-controller all'interno della centralina di comando, è necessario eseguire la seguente procedura di installazione.

· Ricerca indirizzo IP e impostazione di collegamento

#### · Configurazione del collegamento di comunicazione

Quando un laptop è collegato alla porta LAN della centralina di comando e viene eseguita la DART Platform, si avvia automaticamente la ricerca dell'indirizzo IP della centralina stessa, delle informazioni sulla versione del sub-controller e del numero di serie del robot necessari per stabilire un collegamento.

A seguito della selezione del numero di serie del robot da collegare avverrà il collegamento della DART Platform e di un sub-controller, consentendo al robot di funzionare normalmente.

In caso di problemi con il collegamento, applicare la procedura seguente. Se il problema non viene risolto, contattare il personale di vendita o di assistenza per ricevere supporto.

 Se l'indirizzo IP della centralina di comando collegabile, le informazioni sulla versione del subcontroller e i risultati della ricerca del numero di serie del robot non vengono visualizzati:
 Premere il pulsante di aggiornamento per eseguire nuovamente la ricerca e provare a riconnettersi seguendo la procedura descritta in precedenza.

E	Select	t a robot s	erial numbe	- ⊏ r	3 ×
Doosan Robotics, All Copyright Reserved © 2019	<b># Seria</b>	al Number	IP Address	Controller Version	
			Connect		

### 4.3.3 Configurazione del ModbusTCP Slave

La funzione ModbusTCP Slave di Doosan Robotics supporta il monitoraggio dei parametri del robot e la funzione General Purpose Register (GPR) (vedere **4.3.7 Utilizzo del General Purpose Register (GPR)**). Questa funzione si attiva automaticamente quando il controller del robot si avvia normalmente. Pertanto, l'utente può utilizzarla dopo aver abbinato il Master IP del controller del robot alla stessa larghezza di banda.

# \_ 🖉 Nota

- · La Tabella I/O relativa viene fornita in un file separato.
- · Per l'utilizzo della funzione GPR fare riferimento al Manuale di Programmazione per il DRL.

#### 4.3.4 Protocollo espanso - Configurazione del PROFINET IO Device (PNIO device)

I controller del robot di Doosan Robotics supportano la funzione PROFITNET IO Device (Slave), che consente la modifica dei dati dopo la lettura dei Parameters del robot con un dispositivo esterno (PROFINET IO Controller/Master). (cioè., monitoraggio dei parametri del robot, General Purpose Register (Bit, Int, Float) – vedere **4.3.7 Utilizzo del General Purpose Register (GPR)**). Per maggiori informazioni su PROFINET, vedere <u>www.profibus.com</u>.

# 4.3.5 Protocollo espanso - Configurazione di EtherNet/IP Adapter (EIP adapter)

I controller del robot di Doosan Robotics supportano la funzione EtherNet/IP Adapter (Slave), che consente la modifica dei dati dopo la lettura dei parametri del robot con un dispositivo esterno (EtherNet/IP Scanner/Master). (cioè., monitoraggio dei parametri del robot, General Purpose Register (Bit, Int, Float) – vedere **4.3.7 Utilizzo del General Purpose Register (GPR)**). Per ulteriori informazioni su EtherNet/IP, vedere <u>www.odva.org</u>.

#### 4.3.6 Uso del Protocollo espanso

Le funzioni PROFINET IO Device (PNIO device) e EtherNet/IP Adapter (EIP adapter) si attivano insieme all'avvio del controller e sono in stato di collegamento standby col dispositivo Master. Pertanto, per utilizzare questa funzione, è necessario collegare e configurare Master. Ogni dispositivo Master ha differenti caratteristiche, per cui è necessario controllare.

## \_ Nota

Quelle che seguono sono descrizioni delle caratteristiche di implementazione di funzioni generali per Industrial Ethernet.

- La funzione Industrial Ethernet dei controller Doosan Robotics non utilizza una ASIC separata, ma implementa la sua funzione in base al TCP/IP, per cui non supporta prestazioni in tempo reale.
- L'invio di dati a dispositivi esterni ha identici contrassegni (PNIO, EIP), ma l'input di dati nel robot ha solo strutture identiche e non si collega. Pertanto, l'uscita dati dal PNIO controller non è sincronizzata con l'uscita dati dallo EIP scanner.
- · Per la IO table di PNIO e EIP, vedere l'apposito documento separato (o allegato).

#### 4.3.7 Utilizzo del General Purpose Register (GPR)

La funzione GPR è la memoria del PNIO device e del EIP adapter il cui uso è stato predefinito dall'utente. Consente lo scambio dei dati utente tra i dispositivi esterni e il robot.

## \_ Nota

La funzione GPR è disponibile solo tramite DRL e i DRL utilizzati sono i seguenti: Per ulteriori informazioni sui DRL, vedere il Programming Manual.

- set\_output\_register\_bit(address, val)
- set\_output\_register\_int(address, val)
- set\_output\_register\_float(address, val)
- get\_output\_register\_bit(address)
- get\_output\_register\_int(address)
- get\_output\_register\_float(address)
- get\_input\_register\_bit(address)
- get\_input\_register\_int(address)
- get\_input\_register\_float(address)

# 5. Modalità e Stato del Robot

Le modalità operative del robot sono la Modalità Manuale, in cui l'utente controlla direttamente il robot, e la modalità Automatica, il cui il robot opera senza il controllo diretto dell'utente.

## 5.1 Manual Mode (Modalità Manuale)

Questa è la modalità in cui in il robot opera sotto il controllo diretto dell'utente. Il robot funziona solo quando viene premuto il pulsante relativo ad un'azione e il rilascio del pulsante comporta l'interruzione dell'azione corrispondente.

- In Manual Mode (Modalità manuale), la velocità di movimento del TCP è limitata a meno di 250 mm/s, in accordo con le norme di sicurezza del robot.
- Se i risultati della valutazione del rischio indicano la necessità di un 3-position Enable Switch, questo può essere collegato tramite l'impostazione Setting - Safety I/O del programma operativo del sistema. In questo caso, lo Enable Switch deve essere impostato sulla posizione centrale per consentire il funzionamento del robot in modalità manuale e attivare il servo.

In Manual Mode (Modalità manuale), è possibile configurare le periferiche del robot in **Workcell Manager** o programmare le attività del robot in **Task Builder** e **Task Writer**, e se il robot non può essere azionato normalmente per motivi come il superamento della soglia di sicurezza, è possibile utilizzare la funzione Recovery (Ripristino) per ripristinare il normale funzionamento.

## 5.2 Modalità automatica

Questa è la modalità in cui in il robot opera senza il controllo diretto dell'utente. Il robot eseguirà l'attività programmata o la sequenza predefinita con un semplice comando operativo e senza ulteriori input da parte dell'utente.

**Task Builder** o **Task Writer** possono verificare l'attività programmata in modalità virtuale, eseguirla nell'operazione corrente.

Se i risultati della valutazione del rischio indicano la necessità di un interruttore di abilitazione a 3 posizioni, questo può essere collegato attraverso l'I/O tramite l'impostazione WCM > Robot > I/O Sicurezza. In questo caso, l'interruttore di abilitazione deve essere impostato sulla posizione centrale per consentire le funzioni Play o Start, Resume e Servo On in modalità Automatica.

## 5.3 Altre modalità

A differenza delle modalità normali come quella manuale e quella automatica, questa è una modalità eccezionale.

Questa modalità include stati particolari come l'avvio della centralina di comando, l'inizializzazione e gli stati relativi al Backdrive in cui è possibile spingere il robot a mano in assenza di alimentazione elettrica.

# 5.4 Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità

Modalità	Stato	Descrizione	LED Flangia e/o Base
	Manual Standby	<ul> <li>Questo è lo stato di apprendimento predefinito.</li> <li>Workcell Manager, Task Builder e Task Writer possono essere utilizzati per configurare le condizioni operative o eseguire la programmazione dell'attività.</li> <li>Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS).</li> </ul>	Blu
	Manual Jogging	Per azionare il robot viene utilizzata la funzione jog.	Blu lampeggiante
	Manual Handguiding	<ul> <li>Il robot può essere azionato direttamente a mano durante l'apprendimento.</li> </ul>	Ciano Iampeggiante
Manual	Recovery Standby	<ul> <li>Ripristino in corso.</li> <li>Durante il ripristino tutte le funzioni di monitoraggio di sicurezza, eccetto quelle per il monitoraggio dell'asse e della velocità del TCP, sono disabilitate.</li> <li>Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS).</li> </ul>	Giallo lampeggiante
	Recovery Jogging	<ul> <li>I movimenti a impulsi di ciascun asse possono essere utilizzati per correggere il superamento della soglia di sicurezza.</li> </ul>	Giallo lampeggiante
	Recovery Handguiding	Il robot può essere mosso direttamente a mano per correggere il superamento della soglia di sicurezza.	Giallo lampeggiante
	Interrupted	<ul> <li>Il sistema è in uno stato di arresto di protezione a causa di un ingresso di arresto di protezione, superamento della soglia di sicurezza, ecc.</li> <li>Monitora lo stato di arresto con Safe Operating Stop (SOS).</li> <li>Apparirà un pop-up giallo Stop di protezione. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, se si preme il pulsante Reset, lo stato del robot verrà convertito nello stato di Standby manuale e il pop-up scomparirà.</li> <li>Se non è possibile rilasciare il limite di sicurezza che supera senza spostare il robot, premere il pulsante Ripristino per accedere alla modalità di ripristino di sicurezza e, dopo aver spostato il robot, è possibile rilasciare Interrotto.</li> <li>Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, premere il pulsante I/O di sicurezza per annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione.</li> </ul>	Giallo
	Servo Off	<ul> <li>Il servo è spento a causa di emergenza, ingresso di arresto di protezione, arresto o superamento della soglia di sicurezza.</li> <li>È identico a Safe Torque Off (STO).</li> <li>Servo On è possibile solo quando tutte le cause dell'arresto di emergenza o dell'arresto di protezione sono state rimosse.</li> <li>Se non è possibile rilasciare il superamento del limite di sicurezza senza spostare il robot, è possibile rilasciarlo spostando il robot dopo Servo On nella schermata della modalità di ripristino di sicurezza.</li> </ul>	Rosso (M/H- Series) LED spento (A Series)

Modalità	Stato	Descrizione	LED Flangia e/o Base
		<ul> <li>Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione nel menu di configurazione I/O di sicurezza.</li> </ul>	

Modalit à	Stato	Descrizione	LED Flangia e/o Base
Auto	Auto Standby	<ul> <li>L'interfaccia utente della Teach pendant (console portatile) si trova nella schermata di modalità esecuzione corrente in un singolo spazio di lavoro.</li> <li>Premendo il pulsante "Esegui" si eseguirà il programma dell'attività.</li> <li>Per una zona indipendente zona indipendente, il colore visualizzato è il bianco, per una zona collaborativa, il colore è il verde.</li> </ul>	Bianco/Verde
	Auto Running	<ul> <li>Il programma dell'attività viene eseguito.</li> <li>Per una zona indipendente il colore visualizzato è il bianco, per una zona collaborativa,il colore è il verde, mentre per una zona ad alta priorità i colori sono a turno il bianco e il giallo.</li> </ul>	Bianco lampeggiante / Verde lampeggiante / Bianco e giallo lampeggianti alternativament e
	HGC (HandGuide Control) Standby	<ul> <li>Il comando Guida manuale viene seguito durate l'esecuzione del programma attività.</li> <li>Il sistema attende fino a quando l'utente preme il pulsante "Guida manuale".</li> <li>Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS).</li> </ul>	Ciano
	HGC Running	<ul> <li>La posizione del robot può essere modificata premendo il pulsante "Guida manuale".</li> <li>Dopo l'arresto del robot, inviare il segnale di arresto guida manuale e ripristino tramite l'IO di sicurezza per impostare il funzionamento automatico e quindi continuare l'esecuzione del programma attività.</li> </ul>	Ciano lampeggiante
	Auto-measure	<ul> <li>Il peso e il baricentro del terminale vengono misurati automaticamente. Notare che durante la misurazione automatica le funzioni di monitoraggio di sicurezza del robot sono disabilitate.</li> </ul>	Giallo lampeggiante
	Interrupted	<ul> <li>Il sistema è in uno stato di arresto di protezione a causa di un ingresso di arresto di protezione, superamento della soglia di sicurezza, ecc.</li> <li>Monitora lo stato di arresto con Safe Operating Stop (SOS).</li> <li>Apparirà un pop-up giallo Stop di protezione. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, se si preme il pulsante Reset, lo stato del robot verrà convertito nello stato di Standby manuale e il pop-up scomparirà.</li> <li>Se non è possibile rilasciare il limite di sicurezza che supera senza spostare il robot, premere il pulsante</li> </ul>	Giallo

Modalit à	Stato	Descrizione	LED Flangia e/o Base
		<ul> <li>Ripristino per accedere alla modalità di ripristino di sicurezza e, dopo aver spostato il robot, è possibile rilasciare Interrotto.</li> <li>Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, premere il pulsante I/O di sicurezza per annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione.</li> </ul>	
	Servo Off	<ul> <li>Il servo è spento a causa di emergenza, ingresso di arresto di protezione, arresto o superamento della soglia di sicurezza.</li> <li>È identico a Safe Torque Off (STO).</li> <li>Servo On è possibile solo quando tutte le cause dell'arresto di emergenza o dell'arresto di protezione sono state rimosse.</li> <li>Se non è possibile rilasciare il superamento del limite di sicurezza senza spostare il robot, è possibile rilasciarlo spostando il robot dopo Servo On nella schermata della modalità di ripristino di sicurezza.</li> <li>Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione nel menu di configurazione I/O di sicurezza.</li> </ul>	Rosso (M/H- Series) LED spento (A Series)

Moda lità	Stato	Descrizione	LED Flangia e/o Base
	Backdrive Hold	<ul> <li>Tutti i freni dei 6 giunti sono inseriti e il movimento Backdrive è bloccato.</li> </ul>	Giallo lampeggiante
	Backdrive Release	<ul> <li>Il fermo di uno o più giunti è rilasciato a causa della selezione del rilascio del freno.</li> <li>Il freno o i freni non si bloccano da soli. Prestare attenzione poiché il robot e/o il terminale potrebbero cadere a meno che tutti i freni vengano nuovamente inseriti.</li> </ul>	Giallo lampeggiante
-	Backdrive Servo Off	<ul> <li>Il servo viene disinserito dall'arresto di emergenza o a causa del superamento della velocità di soglia del giunto durante il movimento Backdrive.</li> <li>Identico a Safe Torque Off (Modalità coppia disinserita)(STO).</li> </ul>	Rosso (M/H-Series) LED spento (A Series)
	Initializing	<ul> <li>La centralina di comando è in fase di avviamento e il robot è inizializzato.</li> </ul>	Rosso Iampeggiante

# 6. Funzioni Sicurezza

## 6.1 Introduzione

I robot di Doosan Robotics utilizzano un'ampia gamma di funzioni di monitoraggio correlate alle sicurezza e interfacce elettriche per proteggere gli utilizzatori e se stessi e questo consente l'integrazione di altre apparecchiature e dispositivi di sicurezza addizionali. Le prestazioni di ciascuna funzione di monitoraggio correlate alla sicurezza e delle interfacce soddisfano il Category 3, Performance Level d(PL d) definito da ISO 13849-1 e Hardware Fault Tolerance 1, Safety Integrity Level 2 (SIL 2) definita da IEC 62061.

# 🖉 Nota

- Le celle di lavoro devono essere configurate utilizzando le funzioni di sicurezza e l'interfaccia in accordo con la valutazione dei rischi effettuata sulla corrispondente applicazione robotica dall'integratore di sistema per cui fare riferimento a questo manuale per le informazioni necessarie.
- Se i sistemi di sicurezza del robot rilevano la presenza di difetti nel sistema come anomalie hardware tra cui il cortocircuito del circuito d'arresto di emergenza, il danneggiamento di un sensore di posizione o un errore di comunicazione nei comandi, viene attivato immediatamente l'arresto di categoria 0. Contemporaneamente, quando il sistema di sicurezza del robot rileva una violazione durante l'esecuzione del monitoraggio di sicurezza, come quando viene premuto il pulsante d'arresto di emergenza, viene inviato un segnale d'arresto di protezione, viene rilevato un urto esterno o un parametro fisico (posizione del robot, velocità o momento) superano i limiti impostati, il sistema arresta il robot secondo la modalità di arresto specificata nel menù delle impostazioni di sicurezza. (selezionare una delle categoria di arresto tra 0, 1 e 2)
- In casi particolari (rilevamento collisione, TCP Force Violation), è possibile utilizzare una modalità speciale che si adatta alla forza esterna per un periodo di tempo di circa 0,25 secondi al momento dell'evento per evitare la condizioni di clamping in cui arti di una persona rimangono bloccati tra l'attrezzatura di montaggio fissa o il pezzo in lavorazione e il robot. (modalità di arresto RS1)
- Per informazioni sul tempo e la distanza di arresto richiesti dal robot per arrestarsi completamente dal momento del rilevamento di uno degli errori o violazioni di cui sopra, vedere l'Allegato C. Distanza di arresto e Tempo di arresto. Questo tempo deve essere considerato parte della valutazione dei rischi effettuata dall'integratore del sistema.
- Il menù impostazioni di sicurezza può contenere varie funzioni di sicurezza per limitare il movimento dei giunti, del robot e del TCP. Qui, con TCP s'intende la posizione del baricentro della flangia d'uscita aumentata dell'offset del TCP.

## 6.2 Funzione di arresto per motivi di sicurezza

Questa è la funzione di arresto e monitoraggio dell'arresto di Doosan Robotics, e utilizza la funzione di sicurezza definita in IEC 61800-5-2.

Funzione Sicurezza Nome	Descrizione della funzione e rilevamento anomalie	PFHd	PL, SIL
STO (Safe Torque Off)	Interrompe immediatamente l'alimentazione elettrica a tutti i motori dei moduli joint e l'inserimento del freno forza l'arresto del funzionamento. (Servo Off)	2.54E-8 /h	PL e Cat. 4 SIL 3
SS1 (Safe Stop 1 - Arresto in sicurezza 1)	Tutti i joints vengono arrestati con la massima decelerazione possibile, l'alimentazione elettrica al motore viene interrotta e il freno viene inserito per l'arresto. (Servo Off) Se la decelerazione non è sufficiente durante l'arresto, il metodo viene impostato sull'arresto STO.	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
SS2 (Safe stop 2) (Arresto in sicurezza 2)	Tutti i joints vengono arrestati con la massima decelerazione possibile e viene attivata la funzione di monitoraggio arresto SOS. Se la decelerazione non è sufficiente durante l'arresto, il metodo viene impostato sull'arresto STO.	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
SOS (Safe Operating Stop) (Arresto funzionale sicuro)	La posizione corrente viene mantenuta con motore alimentato e freno disinserito (Servo ON). Viene impostata la STO in caso di rilevamento di una variazione anomala della posizione.	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

Funzione Sicurezza Nome	Stop Triggering Event (Evento di attivazione arresto)	Stop Mode (Modalità)	PFHd	PL, SIL
Arresto di emergenza	Se il pulsante dell'arresto di emergenza della TP viene premuto Se il pulsante dell'arresto di emergenza collegato al terminale TBSFT EM viene premuto	STO or SS1	2.54E-8 /h	PL e Cat. 4 SIL 3
Arresto di protezione	Se il dispositivo di protezione collegato al terminale TBSFT PR viene attivato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

#### 6.2.1 Arresto di emergenza

L'utente può utilizzare il pulsante d'arresto di emergenza per arrestare il sistema in caso di emergenza. In situazioni di emergenza, premere il pulsante di arresto di emergenza situato sulla parte superiore destra della console portatile per arrestare immediatamente il sistema.



# 🖉 Nota

- La modalità di arresto SS1 è configurata sull'impostazione default del pulsante d'arresto di emergenza.
- Ruotare il pulsante d'arresto di emergenza in senso orario per disinserire la funzione arresto di emergenza.
- Se sono necessari pulsanti di arresto di emergenza supplementari, è possibile aggiungere un pulsante alla centralina di comando dopo aver effettuato un'opportuna valutazione dei rischi.
- L'arresto di emergenza non deve essere utilizzato come metodo di riduzione dei rischi, ma come dispositivo di protezione secondario.
- Se si rende necessario collegare pulsanti d'arresto di emergenza supplementari, questo deve avvenire dopo una valutazione dei rischi dell'applicazione del robot. Il pulsante di arresto di emergenza deve essere conforme alla norma IEC 60947-5-5.

### 6.2.2 Arresto protettivo

Il robot dispone di una funzione arresto di protezione che lo arresta in base ai segnali inviati dai dispositivi di protezione.

Per informazioni sul collegamento dei dispositivi di protezione, vedere le sezioni "4.2.1Configurazione della morsettiera per contatti di ingresso (TBSFT)" e "4.2.4Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4,TBCO1 - 4)".

## 6.3 Funzione monitoraggio per classe di sicurezza

I robot Doosan dispongono di varie funzioni di monitoraggio per classe di sicurezza utilizzabili come misura per la riduzione dei rischi tramite la valutazione dei rischi. In Robot>Limiti Robot della TP UI è possibile configurare la soglia di ciascuna funzione di monitoraggio.

- Monitoraggio della posizione del giunto (SLP): Limita l'angolo di rotazione massimo di un giunto.
- Monitoraggio della velocità del giunto (SLS): Limita la velocità di rotazione massima di un giunto.
- Monitoraggio della posizione/direzione del TCP: Limita e monitora la posizione/direzione del TCP in uno spazio cartesiano, Spazio operativo, spazio di lavoro indipendente, spazio di lavoro collaborativo, area vietata, Area limite per orientamento utensile, area di mancato rilevamento collisione
- · Monitoraggio della velocità del TCP: Limita la velocità di movimento massima del TCP
- · Monitoraggio della forza esterna sul TCP: Limita la forza esterna applicata al TCP
- Rilevamento collisione: Limita la coppia della forza esterna applicata al braccio del robot e a ciascun giunto
- · Monitoraggio del momento: Limita il momentum massimo applicato al braccio del robot
- Monitoraggio della potenza meccanica: Limita la potenza massima applicata al braccio del robot.

## \_ Nota

- I limiti di sicurezza utilizzati da ciascuna funzione di monitoraggio possono essere impostati in robot > Limiti del robot sulla UI della console portatile.
- I limiti di sicurezza rappresentano la condizione in cui la funzione di monitoraggio sicurezza attiva la funzione di arresto. Quando l'arresto è completo, la posizione del robot e la forza applicata dall'esterno possono essere diverse dalla soglia di sicurezza configurata.

Funzione Sicurezza Nome	Stop Triggering Event (Evento di attivazione arresto)	Stop Mode (Modalità)	PFHd	PL, SIL
Posizione del giunto Limite (SLP)	Se l'angolo di ciascun asse supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Joint (Giunto) Speed (Velocità) Limite (SLS)	Se la velocità di ciascun asse supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Joint (Giunto) Torque NG (Coppia NG) Limite (SLT)	Se la coppia applicata a ciascun asse supera il valore di soglia configurato	STO	1.94E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Collision (Collisione) Detection (Rilevamento)	Se la coppia applicata a ciascun asse supera i valori di soglia per la sensibilità configurata	STO, SS1 or SS2	1.94E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
TCP/Robot Position Limit (Limite di posizione del TCP/Robot)	Se il TCP/Robot esce dallo operating space Se il TCP entra nello protected space	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

Funzione Sicurezza Nome	Stop Triggering Event (Evento di attivazione arresto)	Stop Mode (Modalità)	PFHd	PL, SIL
Limite di orientamento TCP	Se la differenza tra la direzione impostata nella Tool Orientation Limit Zone e l'orientamento del TCP supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Limite di velocità TCP	Se la velocità del TCP supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Limite di forza TCP	Se la forza esterna applicata al TCP supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.94E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Momento limite del robot	Se il momento del robot supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.41E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
Limite potenza del robot	Se la potenza meccanica del robot supera il valore di soglia configurato	STO, SS1 or SS2	1.94E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

## 6.4 I/O correlati alla sicurezza

Doosan Robotics fornisce un'interfaccia d'ingresso di sicurezza alla quale è possibile collegare i dispositivi di protezione di sicurezza, i dispositivi di protezione, gli interruttori d'arresto di emergenza, i dispositivi di controllo, ecc. Inoltre, è presente un'interfaccia di uscita di sicurezza che genera informazioni sulla modalità e lo stato del robot oltre all'indicazione se il TCP si trova all'interno di una delle varie arie di sicurezza.

Funzione Sicurezza Nome	Descrizione della funzione e rilevamento anomalie	PFHd	PL, SIL
IO di sicurezza	Si tratta di un'interfaccia duplex per l'ingresso e l'uscita del segnale relativo alla sicurezza Se i segnali di ingresso non corrispondono ovvero se i segnali di uscita duplex non corrispondono, il robot si arresta e viene visualizzato un messaggio di errore.	2.7E-8 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

# 7. Trasporto

## 7.1 Precauzioni durante il trasporto

## 🕂 Attenzione

- Quando il robot è avvolto in materiali d'imballaggio per il trasporto, immagazzinarlo in un luogo asciutto. Se il robot viene immagazzinato in un luogo con un'elevato livello di umidità, all'interno del materiale d'imballaggio potrebbe formarsi della condensa con conseguenti effetti negativi sul robot stesso.
- Quando il robot viene riposizionato, tenere conto del peso del collegamento del robot o della base e organizzarne il trasporto prevedendo la presenza contemporanea di un numero sufficiente di persone. In particolare per la Serie H, fare riferimento alla "Guida per la movimentazione" ed assicurarsi che il trasporto avvenga nel rispetto delle norme di sicurezza localmente in vigore.
- La centralina di comando può essere movimentata afferrando la maniglia sul fondo.
- Per il trasporto del robot o della centralina di comando, mantenere una postura adeguata. Il mancato rispetto di ciò potrebbe causare lesioni alla schiena o altre lesioni fisiche.
- Durante il trasporto del robot con attrezzature di sollevamento, accertarsi di rispettare tutte le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore.
- Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o perdite avvenuti durante il trasporto, per cui accertarsi che il trasporto del robot avvenga conformemente a quanto prescritto dal manuale d'uso.

## 7.2 Posizione per il trasporto del robot

Modello	J1	J2	J3	J4	J5	J6
M0607	0°	0°	150°	0°	25°	0°
M0617	0°	0°	165°	0°	15°	0°
M1013	0°	0°	160°	0°	20°	0°
M1509	0°	0°	150°	0°	25°	0°
H2017	0°	0°	160°	0°	15°	0°
H2515	0°	0°	160°	0°	15°	0°

Per il trasporto del robot adottare le seguenti posizioni:

## 7.3 Specifiche di imballaggio

Le specifiche della cassa per il trasporto sono le seguenti:

Modello	Lunghezza	Larghezza	Altezza
M0607	742 mm	500 mm	400 mm
M0617	1194 mm	500 mm	435 mm
M1013	968 mm	500 mm	435 mm
M1509	742 mm	500 mm	400 mm
H2017	1040mm	1040mm	1585mm
H2515	1040mm	1040mm	1500mm

# 8. Manutenzione

La manutenzione del sistema deve essere effettuata da Doosan Robotics o da un'azienda incaricata da Doosan Robotics. La manutenzione ha lo scopo di mantenere operativo il sistema o riportarlo in condizioni operative in caso di problemi e include interventi di riparazione e la diagnosi del sistema alla ricerca di potenziali problemi.

Al termine dell'intervento di manutenzione, effettuare una valutazione dei rischi per confermare che il sistema soddisfi i livelli di sicurezza previsti. Durante l'ispezione rispettare le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore e sottoporre a test tutti i casi possibili correlati alla sicurezza.

Quando si interviene sul braccio del manipolatore o sulla centralina di comando, rispettare le seguenti procedure di sicurezza e avvertenze.

- Mantenere le impostazioni di sicurezza del software durante gli interventi di manutenzione.
- Se un particolare componente risulta difettoso, sostituirlo con uno identico nuovo o con un componente approvato da Doosan Robotics.
- Il componente sostituito deve essere reso a Doosan Robotics.
- Al termine dei lavori, ripristinare le funzioni di sicurezza.
- Documentare la cronologia delle riparazioni del sistema robotico e gestire la documentazione tecnica relativa.
- Scollegare il cavo di alimentazione e assicurarsi che altre sorgenti di alimentazione collegate al manipolatore o alla centralina di comando non forniscano alimentazione.
- Non collegare il sistema ad una sorgente di alimentazione durante la manutenzione.
- Verificare i collegamenti di terra prima di collegare il sistema all'alimentazione elettrica.
- Durante lo smontaggio di parti del braccio del manipolatore o della centralina di comando, rispettare le norme ESD.
- Non smontare parti che forniscano alimentazione all'interno della centralina di comando. Le aree di alimentazione possono essere ancora sotto tensioni elevate (fino a 600 V) anche dopo che la centralina di comando è stata spenta.
- Fare attenzione ad evitare l'ingresso di acqua e polvere nel sistema durante la manutenzione.

# 9. Smaltimento e ambiente

Poiché il sistema contiene materiali di scarto industriali, un errato smaltimento di questi può causare inquinamento ambientale. Pertanto, non smaltire il sistema con rifiuti industriali generici o domestici.

Durante lo smaltimento di tutto o parte del sistema, agire il conformità delle leggi e delle norme in vigore e contattare Doosan Robotics per informazioni dettagliate relative allo smaltimento del sistema.

# 10. Garanzia sul prodotto e responsabilità

Doosan Robotics (nel seguito indicata come "Doosan" o "Costruttore") rilascia la garanzia limitata specificata nel presente certificato di garanzia su tutti i sistemi robotici (collettivamente "Robot") e componenti del sistema (esclusi i componenti considerati eccezioni o limitati in accordo con i termini e le condizioni di cui sotto) venduti tramite Doosan o suoi rivenditori ufficiali. La garanzia prevista dal presente certificato di garanzia è una garanzia limitata ed è l'unica garanzia fornita dal Costruttore. Tutti gli elementi in garanzia devono essere gestiti in conformità delle condizioni sotto elencate.

#### 10.1 Ambito della garanzia

I difetti materiali e di fabbricazione di ciascun robot e suoi componenti (collettivamente, "Prodotti Doosan") sono soggetti alla garanzia fornita dal Costruttore. Questa garanzia è rilasciata solo all'utilizzatore finale (nel seguito indicato come "Cliente"). Il periodo di garanzia è di 1 anno a partire dal giorno d'installazione del robot.

L'ambito della presente garanzia limita la responsabilità del Costruttore esclusivamente a tutti i prodotti Doosan e prevede un rimborso per il Cliente solo per la riparazione o la sostituzione di prodotti Doosan difettosi.

Doosan non indennizza alcuna perdita economica, operativa o di produzione, né alcuna perdita indiretta come danni ad altre apparecchiature né alcun danno volontario, particolare o conseguente causato da difetti dei Prodotti Doosan.

### 10.2 Limitazione ed eccezioni della garanzia

Per la validità della garanzia, è necessario rispettare le procedure di manutenzione specificate dal Costruttore e conservarne opportune registrazioni. La garanzia s'intende annullata se il Costruttore accerta che l'utilizzatore non ha rispettato le procedure di cui sotto.

- · Nel caso in cui il Prodotto Doosan sia stato gestito o utilizzato in modo improprio dall'utilizzatore
- Nel caso in cui siano stati installati componenti o S/W non forniti da Doosan
- Nel caso in cui il Prodotto Doosan sia stato riparato in modo errato o sottoposto a manutenzione da parte di un tecnico riparatore non ufficiale o da persone non autorizzate
- Nel caso in cui l'utilizzatore abbia modificato un Prodotto Doosan senza la preventiva autorizzazione del Costruttore
- · Nel caso in cui un Prodotto Doosan sia stato utilizzato per scopi non industriali o personali
- Nel caso in cui si sia giunti al termine della vita utile dei materiali di consumo
- Nel caso in cui la richiesta di intervento della garanzia sia stata presentata dopo la scadenza del periodo di garanzia
- Nel caso in cui l'avaria sia stata causata da disastri naturali (incendio, alluvione, potenza anomala, ecc.)

La garanzia non si applica ai danni causati da circostanze esterne al di fuori del ragionevole controllo del Costruttore, come furto, distruzione deliberata, incendio, disastri naturali, guerra o atti di terrorismo.

Ferme restanti le eccezioni o limitazioni della presente garanzia, questa garanzia non include alcuna garanzia che un Prodotto Doosan soddisfi gli standard di produzione dell'acquirente o determinati requisiti, o funzioni senza alcun errore o interruzione. Il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per gli utilizzi da parte dell'acquirente e il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per difetti oltre alla riparazione o sostituzione per difetti di progettazione, produzione, uso e prestazioni.

### 10.3 Trasferimento

La presente garanzia è inclusa nel periodo di garanzia e se il robot Doosan viene venduto a persona diversa attraverso una transazione privata, anche la garanzia viene trasferita. Tuttavia, la garanzia è valida solo se il Costruttore viene avvisato della transazione avvenuta e il periodo di garanzia è ancora valido. Il destinatario della presente garanzia è tenuto a rispettare tutte le condizioni previste dalla garanzia stessa.

### 10.4 Contatto

marketing.robotics@doosan.com
# 11. Disclaimer

Doosan Robotics continua a migliorare l'affidabilità e le prestazioni dei suoi prodotti e ha il diritto di aggiornare il prodotto senza alcun preavviso. Doosan Robotics si impegna a garantire che tutto il contenuto del presente manuale sia accurato. Tuttavia, non si assume alcuna responsabilità per errori o informazioni mancanti.

# Allegato A Specifiche del sistema

# A.1 Manipulator

#### A.1.1 M0609

Classificazione Nome		Specifiche		
	Configurazione asse	6		
	Carico utile	6 kg		
Prestazioni	Raggio max.	900 mm		
	Velocità TCP	1 m/s		
	Ripetibilità	± 0.03 mm		
	J1 Range / Velocità	±360° / 150°/s		
	J2 Range / Velocità	±360° / 150°/s		
Movimento dei giunti	J3 Range / Velocità	±150° / 180°/s		
wovimento dei giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 225°/s		
	J5 Range / Velocità	±360° / 225°/s		
	J6 Range / Velocità	±360° / 225°/s		
	Temperature di esercizio	0 - 45 °C (273K-318K)		
Ambiente operativo	Temperature di stoccaggio	-5 - 50 °C (268K-323K)		
	Umidità	20-80%		
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch		
Elangia utensile e connettore	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch		
riangia diensile e connectore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A		
	connettore	1414229, female (PHOENIX)		
Peso		27 kg		
Montaggio		Qualsiasi orientamento		
Categoria di protezione		IP 54		
Rumore		< 65 dB		

#### A.1.2 M1509

Classificazione Nome		Specifiche			
	Configurazione asse	6			
	Carico utile	15 kg			
Prestazioni	Raggio max.	900 mm			
	Velocità TCP	1 m/s			
	Ripetibilità	± 0.03 mm			
	J1 Range / Velocità	±360° / 150°/s			
	J2 Range / Velocità	±360° / 150°/s			
Movimonto doi giunti	J3 Range / Velocità	±150° / 180°/s			
Movimento del giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 225°/s			
	J5 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	J6 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	Temperature di esercizio	0 - 45 °C (273K-318K)			
Ambiente operativo	Temperature di stoccaggio	-5 - 50 °C (268K-323K)			
	Umidità	20-80%			
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch			
Flangia utensile e	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch			
connettore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A			
	connettore	1414229, female (PHOENIX)			
Peso		32 kg			
Montaggio		Qualsiasi orientamento			
Categoria di protezione		IP 54			
Rumore		< 65 dB			

#### A.1.3 M1013

Classificazione Nome		Specifiche			
	Configurazione asse	6			
	Carico utile	10 kg			
Prestazioni	Raggio max.	1300 mm			
	Velocità TCP	1 m/s			
	Ripetibilità	± 0.05 mm			
	J1 Range / Velocità	±360° / 120°/s			
	J2 Range / Velocità	±360° / 120°/s			
Movimonto doi giunti	J3 Range / Velocità	±160° / 180°/s			
Movimento dei giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 225°/s			
	J5 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	J6 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	Temperature di esercizio	0 - 45 °C (273K-318K)			
Ambiente operativo	Temperature di stoccaggio	-5 - 50 °C (268K-323K)			
	Umidità	20-80%			
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch			
Flangia utensile e	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch			
connettore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A			
	connettore	1414229, female (PHOENIX)			
Peso		33 kg			
Montaggio		Qualsiasi orientamento			
Categoria di protezione		IP 54			
Rumore		< 65 dB			

#### A.1.4 M0617

Classificazione Nome		Specifiche			
	Configurazione asse	6			
	Carico utile	6 kg			
Prestazioni	Raggio max.	1700 mm			
	Velocità TCP	1 m/s			
	Ripetibilità	± 0.1 mm			
	J1 Range / Velocità	±360° / 100°/s			
	J2 Range / Velocità	±360° / 100°/s			
Movimento dei	J3 Range / Velocità	±165° / 150°/s			
giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 225°/s			
	J5 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	J6 Range / Velocità	±360° / 225°/s			
	Temperature di esercizio	0 - 45 °C (273K-318K)			
Ambiente operativo	Temperature di stoccaggio	-5 - 50 °C (268K-323K)			
•••••••	Umidità	20-80%			
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch			
Flangia utensile	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch			
e connettore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A			
	connettore	1414229, female (PHOENIX)			
Peso		34 kg			
Montaggio		Qualsiasi orientamento			
Cate	egoria di protezione	IP 54			
Rumore		< 65 dB			

#### A.1.5 H2017

Classificazione Voce		Specifiche			
	Struttura asse	6			
	Carico utile	20 kg			
Prestazioni	Raggio max.	1700 mm			
	Velocità TCP	1 m/s			
	Ripetibilità	± 0.1mm			
	J1 Range / Velocità	±360° / 100°/s			
	J2 Range / Velocità	±125° / 80°/s			
Movimento dei	J3 Range / Velocità	±160° / 100°/s			
giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 180°/s			
	J5 Range / Velocità	±360° / 180°/s			
	J6 Range / Velocità	±360° / 180°/s			
	Temperatura operativa	Da 0°C a 45°C (da 273K a 318K)			
Ambiente operativo	Temperatura di stoccaggio	Da -5 °C a 50 °C (da 268 K a 323 K)			
	Umidità	Da 20% a 80%			
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch			
Flangia utensile	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch			
e connettore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A			
	connettore	1414229, female (PHOENIX)			
Peso		72 kg			
Montaggio		Pavimento			
IP Rating		IP 54			
Rumore		< 65 dB			

#### A.1.6 H2515

Classificazione Voce		Specifiche			
	Struttura asse	6			
	Carico utile	25 kg			
Performance	Raggio max.	1500 mm			
	Velocità TCP	1 m/s			
	Ripetibilità	± 0.1mm			
	J1 Range / Velocità	±360° / 100°/s			
	J2 Range / Velocità	±125° / 80°/s			
	J3 Range / Velocità	±160° / 100°/s			
Movimento dei giunti	J4 Range / Velocità	±360°/ 180°/s			
	J5 Range / Velocità	±360° / 180°/s			
	J6 Range / Velocità	±360° / 180°/s			
	Temperatura operativa	Da 0°C a 45°C (da 273K a 318K)			
Ambiente operativo	Temperatura di stoccaggio	Da -5 °C a 50 °C (da 268 K a 323 K)			
	Umidità	Da 20% a 80%			
	I/O digitale - X1	IN-3ch / Out-3ch			
Flangia utensile e	I/O digitale - X2	IN-3ch / Out-3ch			
connettore	Alimentazione	DC 24V/ Max. 3A			
	connettore	1414229, female (PHOENIX)			
Peso		70 kg			
Montaggio		Pavimento			
IP Rating		IP 54			
Rumore		< 65 dB			

## A.2 Centralina di comando (Controller)

## A.2.1 CS-01 (Controller AC)

Voce	Specifiche
Peso	13 kg
Dimensioni	525 x 287 x 390 mm
Material	Acciaio zincato
Categoria di protezione	IP30
Interfacce	RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non incluso)
Rete industriale	ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master), PROFINET IO (Device), EtherNet/IP (Adapter) (*In caso di utilizzo di un gateway, può essere supportato un altro tipo di comunicazione)
NC Interfacce	FANUC - FOCAS
Porta I/O – I/O digitale	16/16
Porta I/O - I/O analogica	2/2
I/O alimentazione	24 V c.c.
Tensione di alimentazione nominale	100-240VAC 47-63 Hz
Lunghezza cavo	6 m (Opzione: 3 m)

# A.2.2 CS-02 (Controller DC)

Voce	Specifiche		
Peso	12 kg		
Dimensioni	462 x 218 x 295 mm		
Material	Acciaio zincato		
Categoria di protezione	IP20		
Interfacce	RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non incluso)		
Rete industriale	ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master), PROFINET IO (Device), EtherNet/IP (Adapter) (*In caso di utilizzo di un gateway, può essere supportato un altro tipo di comunicazione)		
NC Interfacce	FANUC - FOCAS		
Porta I/O – I/O digitale	16/16		
Porta I/O - I/O analogica	2/2		
I/O alimentazione	24 V c.c.		
Tensione di alimentazione nominale	22-60 V c.c.		
Lunghezza cavo	3 m (Opzione: 6 m)		

## A.2.3 CS-01P (Controller CA protetto)

Voce	Specifiche			
Peso	17 kg			
Dimensioni	577 x 241 x 422 mm			
Material	Acciaio zincato			
Categoria di protezione	IP54			
Interfaceo	RS232/RS422/RS485, TCP/IP			
Intenacce	(*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non incluso)			
	ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master),			
Rete industriale	PROFINE I IO (Device), EtherNet/IP (Adapter)			
	supportato un altro tipo di comunicazione)			
NC Interfacce	FANUC - FOCAS			
Porta I/O – I/O digitale	16/16			
Porta I/O - I/O analogica	2/2			
I/O alimentazione	24 V c.c.			
Tensione di alimentazione nominale	100-240VAC 47-63 Hz			
Lunghezza cavo	6 m (Opzione: 3 m)			

# A.3 Console portatile (Teach Pendant)

# A.3.1 TP-01

Nome	Specifiche			
Peso	0,8 kg			
Dimensioni	264 x 218 x 69 mm			
Categoria di protezione	IP40			
Dimensioni schermo	10,1 pollici			
	CS-01/CS-01P : 4.5 m (Option : 2.5 m)			
	CS-02 : 2.5 m (Option : 4.5 m)			

## A.4 DART Platform Requisiti di installazione (minimi, consigliati)

I requisiti minimi di installazione per DART Platform sono i seguenti:

- OS: Windows 7 Enterprise Service pack1 (64 bit) o superiore
- CPU: 2.20 GHz o superiore
- GPU: GMA 4500 and GMA HD (Intel) o Specifiche equivalenti
- Memory: 4 GB
- Java SDK: jdk1.8.0\_152 (64 bit)
- Risoluzione dello schermo: 1280 x 800

I requisiti di installazione raccomandati per DART Platform sono i seguenti:

- OS: Windows 10 Enterprise (64 bit)
- CPU: 2.80 GHz o superiore
- GPU: GMA 4500 superiore o GMA HD superiore
- Memory: 16 GB
- Java SDK: jdk1.8.0\_152 (64 bit)
- Risoluzione dello schermo: 1280 x 800

# Allegato B Dichiarazioni e certificazioni

# **B.1** Dichiarazione europea di integrazione (Originale)

We, Dossan Robotics Inc.   Tay, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16648, Republic of Korea   declare under our sole responsibility that the following product:   Product : Industrial Robot (Manipulator & Controller)   Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617 Controller : CS-01   Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617 Controller : CS-01   is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)   Standard Description   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices   -Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General principles for design Risk assessment and risk reduction   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the find machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of th Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE market.   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   2014/30/EU Electromagnetic Compatibility	DECLARATION OF I according to EC Machinery Directive 200	<b>NCORPORATION</b> 06/42/EC Annex II Part 1 Section B		
declare under our sole responsibility that the following product:   Product : Industrial Robot (Manipulator & Controller)   Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617   Model : Controller : CS-01   Is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)   Standard Description   EN ISO 12100:20100 Safety of machinery   Bisk assessment and risk reduction   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices   Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A11:2009 Safety of machinery   Electrical equipment of machines   Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fin   machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2008/42/EG, as amended by Directive 2009/127/EG, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD)   2014/35	We, Doosan Robotics Inc. 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16648, Republic of Korea			
Product : Industrial Robot (Manipulator & Controller)   Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617   Controller : CS-01 Controller : CS-01   Is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)   Standard Description   EN ISO 12100:20100 Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fin- machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2008/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of th Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD)   2014/35/EU <th>declare under our sole responsibility that the following</th> <th>ng product:</th>	declare under our sole responsibility that the following	ng product:		
Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617 Controller : CS-01   Is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)   Standard Description   EN ISO 12100:20100 Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the find machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of th Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD)   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	Product : Industrial Robot (I	lanipulator & Controller)		
Is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)     Standard   Description     EN ISO 12100:20100   Safety of machinery     Cherneral principles for design   Risk assessment and risk reduction     EN ISO 10218-1   Robots and robotic devices     Cherneral requirements for industrial robots   Part 1: Robots     EN 60204-1:2006/A1:2009   Safety of machinery     Electrical equipment of machines   Part 1: General requirements     The product as the partly completed machinery must not be put into service until the find archinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.     Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.     Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:     2014/35/EU   Low Voltage Directive (LVD)     2014/30/EU   Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)     Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018   Junhyun Jang     Cheif Technical Offlice   Junhyun Jang	Model : Manipulator : M06 Controller : CS-01	09, M1509, M1013, M0617		
Standard Description   EN ISO 12100:20100 Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fin- machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	is in conformity with the following standard(s) or oth	er normative document(s)		
EN ISO 12100:20100 Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction   EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fini- machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of th Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	Standard Descri	otion		
EN ISO 10218-1 Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots   EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the find machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	EN ISO 12100:20100 Safety o General Risk as	of machinery principles for design sessment and risk reduction		
EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements   The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fin machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law.   Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.   Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:   2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center   Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	EN ISO 10218-1 Robots - Safety Part 1: I	and robotic devices requirements for industrial robots Robots		
The product as the partly completed machinery must not be put into service until the fin machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provision of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulation transposing it into national law. Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked: 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center	EN 60204-1:2006/A1:2009 Safety of Electric Part 1: 0	of machinery al equipment of machines General requirements		
Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to whice the product is CE marked: 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center Junhyun Jang Chief Technical Officer	The product as the partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulations transposing it into national law.			
Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked: 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center Junhyun Jang Chief Technical Officer	Relevant technical documentations are compiled i Directive, and available in electronic form to nationa	n accordance with Annex VII, part B of the l authorities upon legitimate request.		
2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive (EMC) Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center Junhyun Jang Chief Technical Officer	Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:			
Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center Junhyun Jang Chief Technical Officer	2014/35/EU Low Voltage Directive ( 2014/30/EU Electromagnetic Comp	LVD) atibility Directive (EMC)		
	Suwon, 15 <sup>th</sup> October, 2018 R&D Center Chief Te	Junhyun Jang Bechnical Officer		

## B.2 Attestato di conformità alla direttiva europea sulle macchine

CERTIFICAT Attestation No. M7 004249 0034 Rev. 00 ٠ Holder of Certificate: Doosan Robotics Inc **CERTIFICADO** 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16648 REPUBLIC OF KOREA Product: Industrial Robot (Manipulator & Controller) ٠ This Attestation is issued on a voluntary basis according to Council Directive 2008/42/EC relating СЕРТИФИКАТ to machinery. It confirms that the listed equipment (partly completed machine) complies with the requirements set in article 13 of the directive. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert Test report no.: MAEB01052621 ٠ 齨 認證證 ٠ Date, 2021-01-20 Alt CERTIFICATE (Ro-Hyun Park) ٠ ERTIFIKAT Page 1 of 2 Partly completed machines are designated to be assembled in a machine, which complies with the requirements set in the Machinery Directive 2006/42/EC and for which a Declaration of Conformity according to Annex II A of the Machinery Directive 2006/42/EC needs to be drawn up. N TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

™v®

Manuale d'installazione Doosan Robotics v2.3



# Attestation

No. M7 004249 0034 Rev. 00

Model(s):	Manipulator : M0609, M0617, M1013, M1509, H2017, H2515							
	Controller : CS-01, CS-01P, CS-02							
Parameters: Manipulator: M0609 M0617 M1013 M1								
	Payload:	6 kg	6 k	g	10 kg	15 kg		
	Degrees of freedom:	6 Axis	6 A	xis	6 Axis	6 Axis		
	Weight:	27 kg	kg 34 kg		33 kg	32 kg		
		H2017	H2	515				
		20 kg	25 kg					
		6 Axis 6 Axis 74 kg 72 kg						
	Controller:	CS-01		CS-0	1P	CS-02		
	Rated Input voltage:	100-240 V 1 Phase	00-240 V a.c., 100 Phase 1 Pl		40 V a.c., se	22-60 V d.c.		
	Rated frequency:	50/60 Hz		50/60 Hz		N/A		
	Weight: 13 kg			17 kg 12 kg				
Tested according to:	EN ISO 10218-1:2	011						

EN ISO 12100:2010 EN 60204-1:2006/A1:2009

Page 2 of 2

Partly completed machines are designated to be assembled in a machine, which complies with the requirements set in the Machinery Directive 2006/42/EC and for which a Declaration of Conformity according to Annex II A of the Machinery Directive 2006/42/EC needs to be drawn up.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

TUV<sup>®</sup>

## B.3 Attestato di conformità alla direttiva europea sulla CEM

Holder of Certifica	te: Doosan Robotics 79, Saneop-ro 156beon-gil, Suwon-si, Gyeonggi-do 166 REPUBLIC OF KOREA	<b>Inc</b> Gwonseon-gu 648
Name of Object:	Industrial Robot (Manipulator & Co	ntroller)
Model(s):	Manipulator: M0609, M0 Controller: CS-01, CS-0	0617, M1013, M1509, H2017, H251 1P, CS-02
Description of Object:	Rated input voltage: Rated input frequency:	CS-01 100-240 V a.c., 1 Phase 50/60 Hz
	Rated input voltage: Rated input frequency:	CS-01P 100-240 V a.c., 1 Phase 50/60 Hz
	Rated input voltage:	CS-02 22-60 V d.c.
Tested according to:	EN 61000-6-4:2007/A1:201 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-3-2:2014 EN 61000-3-3:2013	1
This Attestation of Conform relating to electromagnetic requirements of the directiv issuance. It refers only to th www.tuvsud.com/ps-cert	ity is issued on a voluntary basis ac compatibility. It confirms that the list e and is based on the technical spec e particular sample submitted for te	cording to the Directive 2014/30/EU ed apparatus complies with all essentia cifications applicable at the time of sting and certification. For details see:
Test report no.:	CPSC01387620	
Date, 2020-08-26	Kon	y

᠉

## B.4 Certificato NRTL U.S. (U.S., Canada)







#### CERTIFICATE No. U8 004249 0032 Rev. 00

Holder of Certificate: Doosan Robotics Inc 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16648 REPUBLIC OF KOREA

**Certification Mark:** 



Product:

Industrial Robot (Manipulator & Controller)

This product was voluntarily tested to the relevant safety requirements referenced on this certificate. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certification body.

Test report no.:

MAEA07220420

Date, 2020-07-30

(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 2 TÜV SÜD America Inc. • 10 Centennial Drive • Peabody • MA 01960 • USA τυν®



# CERTIFICATE

No. U8 004249 0032 Rev. 00

Model(s):	Manipulator : M0609, M0617, M1013, M1509, H2017, H2515 Controller : CS-01, CS-01P, CS-02					
Tested according to:	UL 1740:2007/R:2015- CAN/CSA-Z434:2014/	-01 R:2019				
Production Facility(ies):	004249					
Parameters:	Manipulator:	M0609	MO	617	M1013	M1509
	Payload:	6 kg	6 k	g	10 kg	15 kg
	Degrees of freedom:	6 Axis	6 A	xis	6 Axis	6 Axis
	Weight:	27 kg	34	kg	33 kg	32 kg
		H2017	H2	515		
		20 kg	25	kg		
		6 Axis	6 A	xis		
		74 kg	72	kg		
	Controller:	CS-01		CS-0	1P	CS-02
	Rated input voltage:	100-240 V 1 Phase	/ a.c.,	100-2 1 Pha	40 V a.c., ise	22-60 V d.c.
	Rated frequency:	50/60 Hz		50/60	Hz	N/A
	Weight:	13 kg		17 kg		12 kg
Additionally tested to:	ANSI/NFPA 79:2015					

Page 2 of 2 TÜV SÜD America Inc. • 10 Centennial Drive • Peabody • MA 01960 • USA τυν®

## B.5 Certificato di sicurezza funzionale



Product Servic

A4 / 07.17

Page 1 of 1 TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany TUV®

## B.6 Dichiarazione volontaria di attestazione della sicurezza (KCs)



「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일





	사업장명	두산로보틱스 주 사	·식회 사업장관리빈	년호 257-88-001280
신청인	사업자등록번호	257-88-001	28 대표자 성명	이병서
소재지 (1664			기도 수원시 권선구	- 산업로156번길 79
자율안전인	증대상 기계 • 기	구명	산업용로	로봇
형식(규격)		M1509	용량(등급)	6 axis
자율안전확	인번호	18	3-AB1EQ-00589	)
제조자		두신	<u></u> 	사
소재지	(1	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 02월 23일





소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79				
제조자	다 두산로보틱스주식회사				
자율안전획	아인번호		17-AB	1EQ-01514	
형식(규격)		M1013	영	량(등급)	6 axis
자율안전인	!증대상 기계 · 기	구명		산업용로봇	
	소재지	(16648) 콩	경기도 =	수원시 권선구 산업	업로156번길 79
신청인	사업자등록번호	257-88-00	128	대표자 성명	이병서
	사업장명	두산로보틱스주	티식회사	사업장관리번호	257-88-001280

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일





	사업장명	두산로보틱=	스주식호	사업장관리번호	257-88-001280
신청인	사업자등록번호	257-88-	-00128	대표자 성명	이병서
	소재지	(16648	3) 경기 <u>-</u>	드 수원시 권선구 신	·업로156번길 79
자율안전인	!증대상 기계 · 기	구명		산업용로봇	
형식(규격)		M0617		용량(등급)	6 axis
자율안전혹	인번호	45	17-/	AB1EQ-01515	
제조자			두산로	보틱스주식회사	
소재지	(*	16648) 경기	도 수원		로156번길 79

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일





	사업장명	두산로보텍	닉스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
신청인	사립사 <del>등록</del> 인호 소재지	257-88-0	00128	네표 <b>~ 영영</b>	곽상철
		(16648) 경	기도 수원	원시 권선구 산업로	156번길 79(고색동
자율안전인	중대상 기계 · 기-	구명		산업용로봇	ž.
형식(규격)	3	H2515		용량(등급)	6 axis
자율안전확	인번호		20-A	E1EQ-02738	
세조자		THE	두산	로보틱스(주)	AND AND ADDRESS OF ADDRES ADDRESS OF ADDRESS
소재지	(166	48) 경기도 -	수원시 권	권선구 산업로156	5번길 79(고색동)
「산	업안전보건법」 제8 자율	9조제1항 및 안전확인 신고	같은 법 / 1증명서를	시행규칙 제120조 를 발급합니다.	제3항에 따라 2020년 08월 13일



ALL A	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
신청인	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	이병서
	소재지	(16648) 경기도 수	원시 권선구 산업로	156번길 79(고색동)
자율안전인	증대상 기계 · 기-	구명	산업용로봇	
형식(규격)	in S	CS-02	용량(등급)	6 axis
자율안전확	인번호 🔿	20-/	AE1EQ-00484	The second
제조자	E CONTRACTOR	두신	· 로보틱스(주)	
소재지	(166	548) 경기도 수원시	권선구 산업로156	번길 79(고색동)

#### 「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2020년 02월 03일



# Allegato C Distanza d'arresto e Tempo d'arresto

## C.1 Metodi e condizioni di misurazione

#### C.1.1 Informazioni generali

- La distanza di arresto è l'angolo percorso dal momento in cui viene emesso il segnale di arresto a quello in cui tutti i manipolatori smettono di funzionare.
- Il tempo d'arresto è il tempo trascorso dal momento in cui viene emesso il segnale di arresto a quello in cui tutti i manipolatori smettono di funzionare.
- I dati relativi alla distanza e al tempo d'arresto vengono immessi per il Giunto 1, il Giunto 2 e il Giunto 3, che hanno ampie distanza da percorrere.
- Il movimento di un asse sovrapposto può causare una distanza d'arresto maggiore.

• I dati relativi alla distanza e al tempo d'arresto vengono definiti come stabilito in KS B ISO 10218-1:2011 Annex B.

#### C.1.2 Categoria di arresto:

• Categoria di arresto 1

La distanza e il tempo d'arresto del **Giunto 1 (Base) e Giunto 2 (Shoulder)** vengono misurati al 33%, 66% e 100% della velocità, del livello di estensione e del carico massimi. La distanza e il tempo d'arresto del **Giunto 3 (elbow)** viene misurata al 33%, 66% e 100% della velocità e del carico massimi. Il livello di estensione durante la misurazione del Giunto 3 viene bloccato sul valore massimo a causa della lunghezza del lower arm e del wrist completamente piatto.

• Categoria di arresto 0

La distanza e il tempo d'arresto del Giunto 1 (Base) e Giunto 2 (Shoulder) e Giunto 3 (Elbow) vengono misurati alla velocità, livello di estensione e carico massimi. Gli assi del Giunto 2 e del Giunto 3 sono paralleli tra loro per cui un impatto causato da un arresto forzato su un particolare può causare uno slittamento sull'altro lato. Viene misurata anche la deviazione angolare.

🖉 Nota

Le misurazioni sono il risultato del caso peggiore. La misura può variare a secondo delle circostanze

La misurazione del Giunto 1 viene effettuata con l'asse di rotazione perpendicolare al terreno durante il movimento orizzontale.

Le misurazioni del Giunto 2 e del Giunto 3 vengono effettuate con l'asse di rotazione parallelo al terreno e quando il robot viene arrestato durante un movimento verso il basso verticale rispetto al terreno.



#### C.1.3 Posizioni e condizioni di misura

Tabella C.1 Posizione per il 33%, 66% e il 100% di estensione



Tabella C.2 posizione all'inizio dell'arresto e della misurazione dell'angolo ( $\theta_d$ )

#### C.2 M1013



#### C.2.1 Categoria di arresto 1

(a) Distanza d'arresto al 33% del carico massimo (rad)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)







(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(e) Tempo d'arresto al 66% del carico massimo (ms)





Figura C.1: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)









(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)









(f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.2: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)



(a) Distanza d'arresto al livello di estensione massimo (rad)

(a) Tempo d'arresto al livello di estensione massimo (ms)

Figura C.3: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.2.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1				
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%				
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)				
Giunto 1	0,144	136			

	Giunto 2			
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%			
	Distanza d'arresto (rad)	Tempo d'arresto (ms)		
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,15			
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,346	315		
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,314			

	Giunto 3			
	Estensione=100%, Velocitá	à=100%, Carico utile=100%		
	Distanza d'arresto (rad)	Tempo d'arresto (ms)		
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,161			
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,153	225		
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,279			

 $\% \quad \text{Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a } \theta_{j2}, \ \theta_{j3}, \ \theta_d \ \text{ in tabella C.2}$ 

#### C.3 M0609



#### C.3.1 Categoria di arresto 1

(a) Distanza d'arresto al 33% del carico massimo (rad)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)







(a) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(e) Tempo d'arresto al 66% del carico massimo (ms)



<sup>(</sup>f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.4: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)



(a) Distanza d'arresto al 33% del carico massimo (rad)





(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)





(e) Tempo d'arresto al 66% del carico massimo (ms)



(f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.5: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)


(a) Distanza d'arresto al livello di estensione massimo (rad)

(b) Tempo d'arresto al livello di estensione massimo (ms)

Figura C.6: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.3.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 1	0,133	92

	Giunto 2	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,171	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,05	305
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,195	

	Giunto 3	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Tempo d'arresto (ms)
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,034	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,122	113
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,151	

## C.4 M0617



#### C.4.1 Categoria di arresto 1





(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)







(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(e) Tempo d'arresto al 66% del carico massimo (ms)



<sup>(</sup>f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.7: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)



(a) Distanza d'arresto al 33% del carico massimo (rad)





(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)





(e) Tempo d'arresto al 66% del carico massimo (ms)



(f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.8: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)



(a) Distanza d'arresto al livello di estensione massimo (rad)

(b) Tempo d'arresto al livello di estensione massimo (ms)

Figura C.9: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.4.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 1	0,095	89

	Giunto 2	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,104	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,336	326
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,26	

	Giunto 3	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Tempo d'arresto (ms)
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,079	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,119	173
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,185	

 $\% \quad \text{Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a } \theta_{j2}, \ \theta_{j3}, \ \theta_d \ \text{ in tabella C.2}$ 

## C.5 M1509



#### C.5.1 Categoria di arresto 1





(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)







(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)







<sup>(</sup>f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.10: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)









(d) Tempo d'arresto al 33% del carico massimo (ms)



(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)









(f) Tempo d'arresto al carico massimo (ms)

Figura C.11: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)



(a) Distanza d'arresto al livello di estensione massimo (b) Tempo d'arresto al livello di estensione massimo (ms) (rad)

Figura C.12: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.5.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 1	0,138	109

	Giunto 2	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad) Tempo d'arresto (ms)	
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,105	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,492	327
Distanza ( $\theta_{jd}$ )	0,338	

	Giunto 3	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Tempo d'arresto (ms)
Giunto 2 ( $\theta_{j2}$ )	0,155	
Giunto 3 ( $\theta_{j3}$ )	0,134	197
Distanza ( $\theta_{id}$ )	0,258	

Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a  $\theta_{j2}$ ,  $\theta_{j3}$ ,  $\theta_d$  in tabella C.2

## C.6 H2017

1.2

**Distance [rad]** 

0.2

0

33

66

Joint speed [%]

1



#### C.6.1 Categoria di arresto 1







(b) Distanza d'arresto al 66% del carico massimo (rad)

**Stopping distance** 

payload 100%



Stopping time







100



Figura C.13: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)

Extension = 33%

Extension = 66%

Extension = 100%







Figura C.15: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.6.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)
Giunto 1	0.12483	98.867

	Giunto 2	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)
Giunto 2	0.09471	000 500
Giunto 3	0.44703	296.568

	Giunto 3	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)
Giunto 2	0.14045	170 705
Giunto 3	0.12168	176.765

## C.7 H2515



#### C.7.1 Categoria di arresto 1





















Figura C.16: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)







Figura C.18: Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)

## C.7.2 Categoria di arresto 0

	Giunto 1	
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%	
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)
Giunto 1	0.12483	98.867

	Giunto 2		
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%		
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)	
Giunto 2	0.09471	000 500	
Giunto 3	0.44703	- 296.568	

	Giunto 3		
	Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%		
	Distanza d'arresto (rad)	Distanza d'arresto (rad)	
Giunto 2	0.14045	170 705	
Giunto 3	0.12168	176.765	

# Allegato D Centralina di comando DC (CS-02)

# D.1 Presentazione del prodotto

## D.1.1 Denominazioni e funzioni

#### D.1.1.1 DC Control Box (CS-02)





Ν.	Nome	Descrizione
1	I/O connection terminal (internal)	Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche.
2	Power switch	Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando.
3	Teach pendant cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo della console portatile alla centralina di comando.
4	Robot cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo del robot alla centralina di comando.
5	Power connection terminal	Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando.

## D.1.2 Configurazione di sistema



- **Console portatile**: Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al manipolatore e alla centralina di comando.
- **Centralina di comando**: Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento di varie apparecchiature e dispositivi.
- **Manipolatore:** È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili.

## D.1.3 Targhetta ed etichetta





## **D.2 Installazione**

#### D.2.1 Precauzioni durante l'installazione



- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, la centralina di comando potrebbe subire danni o il cavo del manipulador o della console portatile potrebbe avere un cortocircuito.
- Verificare l'alimentazione in ingresso quando si collega l'alimentazione elettrica al prodotto. Se l'alimentazione elettrica collegata è differente da quella nominale (22-60 V c.c.), il prodotto potrebbe non funzionare correttamente o la centralina di comando subire danni.

## D.2.2 Ambiente di installazione

Durante l'installazione della centralina di comando, tenere presente quanto segue.

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando.
- La centralina di comando deve essere fissata.
- Verificare che non vi siano componenti non fissati sull'attrezzatura mobile di trasporto.

#### **D.2.3 Installazione hardware**

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il manipulador. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

#### D.2.3.1 Messa in sicurezza della centralina di comando

Dopo aver sistemato la centralina di comando, inserire bulloni M5 nei sei fori da 6 mm sulla piastra di montaggio per fissarla.. (se la centralina viene sistema in posizione orizzontale, utilizzare cinque bulloni M5)





Attenzione

• Serrare i bulloni in modo da evitarne l'allentamento.

#### D.2.3.2 Collegamento del manipolatore e della centralina di comando

Collegare il cavo di collegamento del manipolatore al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. Inserire l'estremità opposta del cavo di collegamento del manipolatore nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.





#### Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- · Non modificare o prolungare il cavo del robot.
- Quando la centralina di comando viene installata sull'attrezzatura mobile di trasporto, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato per consentire la ventilazione.
- Prima di accendere la centralina di comando, assicurarsi che i connettori siano correttamente collegati.

## 🖉 Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dalla rumorosità tra i dispositivi e il malfunzionamento del sistema.
- Se la centralina di comando è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



#### D.2.3.3 Collegamento della centralina di comando e della console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.





#### Attenzione

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola sulla attrezzatura mobile di trasporto o sulla centralina di comando, prestare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

# \_ Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la console portatile è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



#### D.2.3.4 Posa del cavo del robot e del cavo della console portatile

Verificare che il raggio di curvatura del cavo del robot e della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).



# <u>∧</u> Nota

- Verificare che il raggio di curvatura del cavo della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).
- Se il raggio di curvatura è minore di quello minimo previsto (120 mm), è possibile che si verifichino il distacco del cavo o danneggiamenti del prodotto.
- In ambienti esposti al rumore generato da onde elettromagnetiche, installare il cavo adatto e adottare opportuni accorgimenti per evitare malfunzionamenti.

#### D.2.3.5 Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Inserire il cavo di alimentazione nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



## Avvertimento

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con dispositivo come un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.
- · Fare attenzione a non collegare in modo errato la polarità della tensione di ingresso.

# \_ Nota

- Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.
- Se la centralina di comando è utilizzata per un AGV, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- Se la tensione di ingresso è inferiore a 48V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti:

Parametro	Specifiche
Tensione di ingresso	22 – 60 VDC
Corrente di ingresso nominale	30 A

## **D.3 Interfaccia**

## D.3.1 Collegamento I/O centralina di comando

I dispositivi esterni possono essere collegati alla centralina di comando tramite il terminale I/O della centralina stessa dopo aver rimosso la placca di collegamento I/O.

## D.3.2 Connessione di rete

Apparecchiature Internet, TCP/IP, esterne, Modbus e SVM possono essere collegate al router di rete all'interno della centralina di comando dopo aver rimosso la placca di collegamento rete.



# Allegato E Centralina di comando metallica (CS-01P)

## E.1 Presentazione del prodotto

## E.1.1 Denominazioni e funzioni

## E.1.1.1 Centralina di comando metallica IP (CS-01P)



N.	Voce	Descrizione
1	I/O connection terminal (internal)	Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche.
2	Interruttore di alimentazione	Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando.
3	Teach pendant cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo della Teach pendant (console portatile) alla centralina di comando.
4	Robot cable connection terminal	Utilizzato per collegare il cavo del robot alla centralina di comando.
5	Power connection terminal	Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando.

## E.1.2 Configurazione di sistema



- **Console portatile**: Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al robot e alla centralina di comando.
- **Centralina di comando**: Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento e l'utilizzo di varie apparecchiature e dispositivi.
- **Manipolatore**: È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili.

## E.1.3 Targhetta ed etichetta


### **E.2 Installazione**

### **E.2.1 Cautions during Installation**

## Attenzione

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, la centralina di comando potrebbe subire danni o il cavo del robot o della console portatile potrebbero avere un cortocircuito.
- Verificare l'alimentazione in ingresso quando si collega l'alimentazione elettrica al prodotto. Se l'alimentazione elettrica collegata è differente da quella nominale (100-240 V c.a. 50/60 Hz), il prodotto potrebbe non funzionare correttamente o la centralina di comando subire danni.

### E.2.2 Ambiente di installazione

Durante l'installazione della centralina di comando, tenere presente quanto segue.

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando.
- La centralina di comando deve essere fissata.

### E.2.3 Installazione hardware

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il robot. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

#### E.2.3.1 Collegamento del robot e della centralina di comando

Collegare il cavo del robot al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. Inserire l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.





#### Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- · Non modificare o prolungare il cavo del robot.
- Quando la centralina di comando viene installata, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato di essa per consentire la ventilazione.
- Verificare che i connettori siano bloccati in modo corretto prima di mettere in funzione la centralina di comando.

## 🖉 Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la centralina di comando è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



#### E.2.3.2 Collegamento della centralina di comando e della console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



## Attenzione

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola sull'AGV o sulla centralina di comando, fare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

# \_ Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la console portatile è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



#### E.2.3.3 Posa del cavo del manipulador e del cavo della console portatile

Verificare che il raggio di curvatura del cavo del manipulador e della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).



#### E.2.3.4 Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Inserire il cavo di alimentazione nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.





1

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con dispositivo come un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.
- · Fare attenzione a non collegare in modo errato la polarità della tensione di ingresso.

# 🖉 Nota

- Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.
- Se la tensione di ingresso è inferiore a 195 V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti: (Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice)

Parametro	Specifiche
Input Voltage	100 – 240 VAC
Input Power Fuse (@100-240V)	15 A
Input Frequency	47 – 63 Hz

# Allegato F Guida all'uso della Serie H



- 1. Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni verificatisi durante l'utilizzo delle attrezzature di sollevamento.
- Se per il trasporto il robot viene avvolto in materiali d'imballaggio, l'immagazzinamento deve avvenire in un luogo asciutto. Se il robot viene immagazzinato in un luogo con un elevato livello di umidità, potrebbe formarsi della condensa, con conseguenti possibili effetti negativi sul robot.
- 3. Quando il robot viene riposizionato, tenere accuratamente conto del peso e prevedere la disponibilità di personale sufficiente per sostenere i collegamenti e la base del robot.
- 4. Quando la centralina di comando viene riposizionata, trattenere la maniglia sul fianco della centralina.
- 5. Per il trasporto del robot o della centralina di comando, mantenere una postura adeguata. L'inosservanza di tali precauzioni potrebbe causare lesioni alla schiena o altre lesioni fisiche.
- 6. Durante il trasporto del robot con attrezzature di sollevamento, accertarsi di rispettare tutte le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore.
- 7. Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o perdite avvenuti durante il trasporto, per cui accertarsi che il trasporto del robot avvenga conformemente a quanto prescritto dal manuale d'uso.



## Guida rapida

Vi ringraziamo per la scelta di questo prodotto Doosan Robotics.

La presente guida fornisce un minimo di informazioni richieste per i tre metodi da adottare per il riposizionamento e l'installazione in modo sicuro dei robot Serie H. Accertarsi di seguire le istruzioni contenute nella presente guida quando si opera sul robot.

- Se il robot richiede un riposizionamento, assicurarsi di utilizzare i materiali di imballaggio forniti durante la consegna iniziale. A tale scopo, riporre i materiali di imballaggio e di riempimento i n un luogo asciutto e fresco.
- I robot industriali devono essere installati tenendo accuratamente conto delle norme in materia di ispezione stabilite dai Regolamenti e ispezioni di sicurezza della Occupational Safety and H ealth Standard Announcement (se il robot è soggetto a ispezione).
- Il robot può essere trasportato con l'ausilio di una gru, paranco o dispositivo si sollevamento manuale e, se il sollevamento del robot avviene tramite gru, assicurarsi di rispettare le norme in vigore nella regione o nel Paese di competenza.
- Per l'installazione e il riposizionamento del robot, utilizzare la postura adottata per l'imballaggio.
- Verificare che tutti i componenti standard e addizionali (opzionali) siano presenti e rivolgersi ai rappresentanti commerciali in caso di problemi.
- I materiali di imballaggio e i bulloni sono studiati appositamente per il riposizionamento del rob ot. Non utilizzarli per altri scopi diversi dal riposizionamento del robot.
- Durante il riposizionamento del robot, non applicare alcuna forza sull'esterno del robot stesso. Il mancato rispetto di queste istruzioni potrebbe causare lesioni.
- Rimuovere i materiali di imballaggio e i bulloni dopo l'installazione. Conservare accuratamente i materiali di imballaggio e i bulloni nel caso in cui il robot debba essere riposizionato.
- Prima del riposizionamento, assicurarsi che i bulloni e i materiali di imballaggio siano fissati.



#### 1. Quando viene utilizzata una gru (paranco)

- Utilizzare un cavo resistente all'attorcigliamento in grado di sostenere il peso del robot.
- La fune deve avere una lunghezza di almeno 1.500 mm.

Voce	Capacità minima
Crane	1.000 kg
Wire Rope(EA)	1.000 kg

- 1.1 Dopo che la fune è stata fissata al telaio del robot,
  - fissare la maschera di gomma fornita a corredo tra gli assi 3 e 4 prima dell'uso. (Vedere l a figura che segue)



1.2 Se la fune viene fissata al materiale di imballaggio nella parte inferiore





### Avvertenza

- Durante il sollevamento, il robot potrebbe ribaltarsi a seconda della sua posizione e degli attacchi opzionali.
- Durante il sollevamento, non transitare sotto il robot.

#### 2 In caso di utilizzo di carrelli elevatori a forche

- Se il robot deve essere riposizionato mentre imballato, sollevarlo dal fondo dell'imballaggio u tilizzando un carrello elevatore a forche.
- Durante l'installazione, riposizionare il robot utilizzando i materiali di imballaggio inferiori face ndo attenzione a non danneggiare il robot.





Inserimento del carrello elevatore a forche

#### 3 In caso di indisponibilit? di attrezzature di sollevamento

- Se si deve riposizionare il robot in assenza di attrezzature di sollevamento, effettuare l'operazi one rispettando le norme in materia di trasporto in vigore a livello regionale o nazionale.
- Si consiglia di utilizzare i materiali di imballaggio inferiori come maniglie, come indicato nel seg uito.



## \_ Nota

Per la Serie H, al fine di facilitarne la movimentazione alla base sono fissati quattro raccordi M8.



Foro Φ9 mm per l'installazione (bullone M8)



# **Doosan Robotics**

www.doosanrobotics.com